

Oprawiono w zakładzie introligatorskim Robert Jakoda
w Krakowie, w r. 1934.

I

Ignacy Lisiecki

GEOMETRIÆ THEORICO=PRACTICÆ PARS I

[illegible]

Geometria est Scientia Magnitudinum, & has metitur Continuas, hoc est Terram, & quidquid uspiam sub Mensuram cadit. Hæc autem ad tria capita revocantur: ad Lineas, id est, ad Superficies, & ad Corpora. Quare Geometria in tres Species dividitur: quarum 1.ma Longimetria, metitur Lineas, e.g. Altitudines Turrium, Distantias Locorum, Latitudines Fluminum, & quidquid per mensuras simplices, & brevissimas distantias inquiritur. Altera Planimetria, metitur Superficies seu Areas, v.g. Hortorum, Agrorum & cæt. sed in Mensuris □tis. Denique Solidometria mensurat Soliditatem & Capacitatem Corpor. puta Vasorum, Cisternarum, & cæt. sed in mensuris Cubicis de quibus juxta propositum ordinem.

CAPUT I. ~~1789~~

De Definitionibus, Divisionibus, Axiomatis & Postulatis.

DEFINITIONES FUNDAMENTALES.

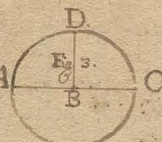
A. I. Punctum est, cujus pars nulla est. hoc est, quod consideratur, ut unum ac indivisibile.
II. Linea est longitudo sine latitudine. III. Linea Recta, quæ ex puncto ad punctum via brevissimâ. IV. Curva, quæ deflectit a Recta.
V. Linea Perpendicularis, est, quæ insistens alteri, in neutram partem deflectit (Fig. 1a)
VI. Linea Parallela est, quæ ab altera ubique æqualiter distat. (Fig. 2a)
VII. Continuum est, Perimetrum est Contentum [illegible] & Contentum terminatur, ut in △lo tres lineæ simul sumptæ, quibus circumscribitur.
VIII. Figura est Continuum Perimetro terminatum.
IX. Figuræ eodem modo terminatæ, sunt, quæ ex datis similibus per easdem Regulas determinantur.



X. Figuræ Rectilineæ (nam de Curvilineis, et Mixtilineis aliter dicendum) similes sunt; in quibus, per quæ determinantur, in eadem proportione sunt, scil: quæ habent Angulos æquales, et quibus Angulis opposita Latera proportionalia. Et quia ex datis Similibus per easdem Regulas determinari, nihil est aliud quam exhibentur eandem proportionem determinari, sequitur:
XI. Figuræ Rectilineæ eodem modo determinatæ, similes sunt, et vicissim.

DEFINITIONES ANGULORUM.

2. I. Angulus est concursus duarum linearum in unum punctum, quod vocatur Vertex Anguli. II. Angulus Rectus est, qui habet pro mensura 90 Gradus (Fig: 3.) Angulus ABD, quem subtendit Arcus AD. κ.τ.λ.



Angulus Obtusus, est, quem majore Arcus metitur, quàm 90 Graduum. uti est (Fig 4) Angulus EAF. IV. Angulus Acutus est, quem minore Arcus metitur, quàm 90 Graduum ut (ead Fig: 4) Angulus EAB. De Angulis Curvilineis, et Mixtilineis, agetur suo loco.

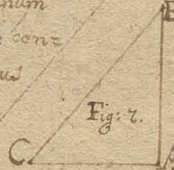


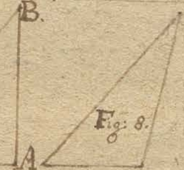
DEFINITIONES TRIANGULORUM.

3. I. Triangulum est spatium tribus lineis clausum. II. Aliud est Æquilaterum cujus Latera omnia æqualia. (Fig: 5.) III. A[illegible] Æquicrurum [illegible] Isosceles quod habet duo Latera æqualia, quæ Crura [illegible]ntur (F[illegible]) Aliud Scalenum, cujus nullum Latus alteri æquale. (Fig: 7) Et hæc est divisio ratione Laterum inter Triangula, quæ deinceps sic exprimentur communiter (Δ) Ratione Angulorum distinguuntur I. in Δ Rectangulum, quod unum habet Angulum Rectum, ut BAC (sic enim ponuntur pro more consueto tres literæ, quarum (A) Angulum internum designat:) Latus huic Recto Angulo oppositum, vocatur Hypotenusa, Perpendicularis BA, Cathetus. Demum AC Basis. (Fig: 7) II in Δ Obtusangulum, seu Amblygonium, quod unum habet Angulum Obtusum (Fig: 8;) III. in Δlum Acutangulum, seu Oxigonium, quod omnes Angulos habet Acutos (Fig: 5.)



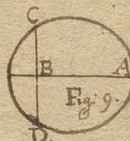


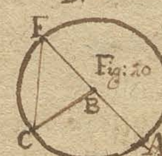




Definitiones ad Circulum Pertinentes.

4. I. Circulus est, cujus partes à centro æqualiter distant, quæ partes simul sumptæ vocantur Peripheria, vel Circumferentia. (Fig: 3.) II. Hemicyclus, est media pars Circuli ADC (ead: Fig:) III. Quadrans est media pars illius DBC. IV. Diameter est linea à Peripheria ad Peripheriam, per Centrum ducta ABC. V. Semidiameter verò seu Radius, est linea à Centro ad Peripheriam ducta BD. VI. Arcus est pars Peripheriæ, per lineam CD, (quæ Chorda dicitur) abscissa. (Fig: 9) ubi minor pars vocatur Segmentum minus, major verò Segmentum minus. VII Sector Circuli est spatium inter duos contentum CBA. (Fig: 10)





5.
Axiomata quibus Geometria nititur.

Præter ea, quæ in Arithmetica (N. 7.) allata sunt, sunt ista. I. Quæ eandem mensuram habent, sunt

sunt æqualia. II. Anguli Recti, semper sunt sibi æquales. III. Quæ mutuò sibi congruunt, sunt æqualia, posito, quod ~~qua~~ magnitudines sint ~~æquales~~ similes. Nam in dissimilibus falsum est, IV. Omnes Radii unius Circuli sunt æquales: Jubi æquales Radii sunt, æquales & Circuli.

POSTULATA

6. Hæc verò sunt, quæ petuntur concedi, eo, quòd facile fieri posse manifestum sit. I A quolibet puncto ad aliud duci potest, vel concipi recta linea. II. Cuilibet lineæ, potest aliquid addi vel demi. III. Potest mensura arbitraria statui ad lineas dimetiendas. IV. Ex quovis puncto supra lineam datô, potest describi Semicirculus. His adduntur V. Omnis Circulus dividitur in 360 Gradus, & quilibet istorum in 60 Minuta. VI. Arcus & Gradus sunt mensura Anguli. Sic autem scribitur: 40°. 20'. lege Angulus iste habet 40. Gradus & 20. Minuta. Assumitur autem iste numerus præ aliis in divisione Circuli ideo; quòd habeat plurimas partes aliquotas, in quas dividi potest Peripheria Circuli. Sic si dividitur

per	2.	3.	4.	5	6.	7.	8.	9.	10.	12.	15.	18.
habet partes	180.	120.	90.	72.	60.	51.$\frac{1}{7}$	45.	40	36.	30.	24.	20.

A.B.
C.D.
Fig: N.1.
E.F.
G.H.

CAPUT II.

THEOREMATA ANGULORUM.

7. I. Si linea recta rectæ insistat, Anguli contigui, seu Deinceps, vel sunt Recti, vel duobus Rectis æquales. Demonstr: quoad 1um (Fig: 3) Describatur ex puncto contactus Semi-Circulus; quilibet Angulus habet 90°. Ergo sunt Recti ex Defin: N. 2. Axiom: 1. Quoad 2m. Sit unus major A (Fig: 4.) & alter minor B; tamen implent Semi-Circulum, & si uni aufertur, & alteri datur, quod requiritur ad 90°, quilibet erit Rectus. Ergo sunt æquales duobus Rectis. Q. E. D. Ex quo apparet Circulum, tantùm complecti 4 Rectos Angulos, & si innumeri ducerentur Radii.

8. II. Anguli ad Verticem positi, sunt æquales. Demonstr: (Fig: 4) Secent se duæ rectæ, & ex puncto Sectionis describatur Circulus, constituent Anguli A & B duos Rectos per Theor: 1. & Angulus B, ac C etiam: auferatur ab his Angulus medius B, manet A & C ad Verticem oppositi. Sed hi sunt æquales, (cùm utique æquale dematur Axiom: 6. Arith: N. 7.) Ergo Anguli ad Verticem oppositi sunt æquales. Q. E. D.
III. Si recta transit per duas Parallelas, facit 8 Angulos, quorum Externus A Interno E ad eandem partem, est æqualis. Demonstr: (Fig: N. 1) Linea EF, immotis aliis concipiatur ascendere ad lineam AB. Angulus E perfectè congruet Angulo A. Ergo est æqualis (Axiom: 3) Item æquales erunt Anguli ED. & CF. Alterni. Demonstr: Anguli A D. sunt æquales, quia Verticales. Sed A, est æqualis E, ex priore. Ergo etiam E æqualis D. Quæ enim æqualia uni tertio &c. (Axiom: 4. Arith: N 7.) Item Anguli Interni DF. & CE. sunt æquales duobus Rectis. Demonstr: B & D sunt æquales duobus Rectis (per Theor: 1.) Sed B & F, sunt æquales per partem 1m. hujus. Ergo DF æquales duobus Rectis (Axiom: 6. Arit.)

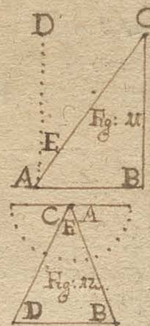
CAPUT III.

DE THEOREMATIS TRIANGULORUM.

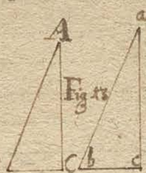
10. Theor: I. Si in Trianguli alicujus latus producitur, Angulus Externus est æqualis duobus Externis oppositis. Demonstr: (Fig: 12.) Ducatur ex A, parallela ipsi BC, nimirum AD. erit Angulus A, æqualis

Angu-

Angulo B. hic ut Rectg, alias Externg Interno, ad eandem partem. & Angulg E æqualis Angulo C. quia Alterni. Ergo Angulg Externg, est æqualis duobg Internis oppositis Q. E. D.



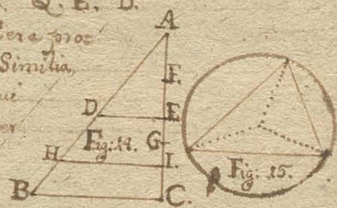
11. II. In omni Triangulo tres Anguli simul sumpti sunt æquales duobg Rectis. Demonstr: Ducatur parallela ad Basin (Fig: 12.) Anguli A, B & C, D, sunt æquales. quia Alterni: & Angulg E est communis Triangulo & Semi-Circulo. Ergo tres Anguli in Triangulo sunt duobg Rectis æquales. Unde sequitur 1mo: Cognitis duobg Angulis, etiam tertium constare, si priores subtrahantur à 180 2do si duo Triangula habeant duos Angulos Rectos; etiam tertium fore. & cæ: Plura adfert P. Taquet in Geom: Elem: pag: 38.



12. III. Si in duobus Triangulis Latera sunt æqualia, & Angulg iis comprehensg, tota Triangula sunt æqualia. Demonstr: Sit (Fig: 13.) in Triangulis ABC, abc, Angulg A. æqualis a. & Latg AB æquale ab. Latg AC, æquale ac. Concipiatur Triangulum abc, alteri superimponi, totg Angulg a exacte congruet, (quia æqualis) Angulo A. & Latg AB Lateri ab. & Latg ac, Lateri AC. Ergo etiam Latus bc Lateri BC. proindeque etiam Anguli ad Basin totaq Triangula. Ergo sunt æqualia per Axioma 3. N. 5 Quod erat 1m. Ex quo etiam 2m & 3m facile deducitur.

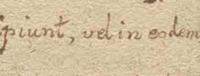
13. IV. In Triangulis æquiangulis, Latera homologa, seu æqualibg Angulis opposita, sunt proportionalia.. Demonstr: Data linea quacunque, & datis duobg Angulis, per extructionem horum Angulor in extremis data linea, determinatur quodvis Triangulum, uti communis praxis docet. & sequitur ex Theor: 5. N. 11. Ergo in quibg dantur duo Anguli invicem æquales, eodem modo denominantur. Sed Figuræ rectilineæ, quæ eodem modo denominantur, sunt similes (per Defin: 11. N. 1. & Figuræ rectilineæ similes Latera æqualibus Angulis opposita habent proportionalia (per Defin: 10. N. 1. Ergo Triangula æquiangula, habent Latera æqualibg Angulis opposita proportionalia seu homologa. Q. E. D.

14. V. Si in aliquo Triangulo linea parallela Basi ducatur, secat Latera proportionatim. Demonstr: In hoc casu (Fig: 14) fiunt duo Triangula Similia, ADE & ABC. quia Angulg A, utrique est communis, ut patet, reliqui autem æquantur (per. Theor: 3. N. 9.) Ergo AD ad AB = AE : AC (per Theor: præc:) & AD : DB = AE : EC. (N. 33. Arith:)



15. VI In omni Triangulo, Angulg major est, qui majori Lateri opponitur, & vicissim. Demonstr: (Fig: 15) Angulg fit concursu duarum linearum in unum punctum (Defin: N. 2.) & ille major est, quem major Arcg metitur, ut ibidem. Ergo, cùm Latg sit Chorda, seu Subtensa Arcus (Defin: N. 4.) major est Angulg, qui majus Latg intercipit, vel quod idem est, majori Lateri opponitur. Unde sequitur Angulos, qui æquales, aut similes Arcg intercipiunt, vel in eodem aut æqualibg Triangul: Lateribg opponuntur, esse æquales.

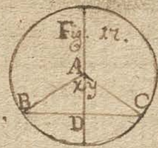




16. VII. Quando in Triangulo Rectangulo ab Angulo Recto perpendicularis demittitur, facit illa duo Triangula minora, sibi invicem & toti similia Dem: Angulg (Fig: 16.) uti & ADC. item ADB, Ergo æqualia. Porro Angulg B, communis est Triangulo majori cum minori ABD, uti Angulg

C cum

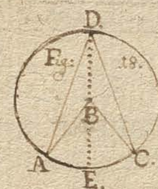
C. cum ADC, duobus autem æqualibus, tertius quoque æqualis est. (per Theor: 5. N. 11.) Ergo tria hæc Triangula sunt æqualia. Ergo similia per. Theor. 7. N. 13.



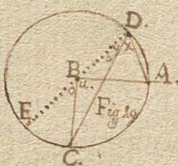
CAPUT IV.

DE TEOREMATIS CIRCULI.

17. Theor. I. Diameter ad Chordam perpendicularis secat eam ac Arcum bifariam. seu in duas partes æquales. Demonstr: Diameter ex Definitione sua, per Centrum Circuli transit. Ducantur ergo (Fig: 17.) ex centro A, ad extremittes suas Radii: AB, & AC. ob horum æqualitatem, erit in Triangulo ABC, Angulus B, æqualis C. Ergo, cùm in D utrinque sit Rectus (per Theor: 1. N. 7.) Anguli x & y æquantur in Triangulis ABD & ACD. (per Theor: 5. N. 11.) Atque adeo etiam Arcus BD & CD eorum mensura. Q. E. unum. Cum verò etiam Hypotenusa AB, æqualis AC, siquidem Radii ejusdem Circuli, & AD utrique Triangulo communis, æquantur tota Triangula (per Theor: 6. N. 12. Ergo etiam Latera BD & CD. Quod erat alter.

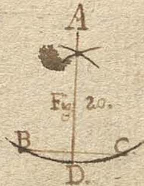


18. II. Angulus ad Centrum, est duplus Anguli ad Peripheriam. Dem: I. ubi unum Latus alteri coincidit. Angulus (Fig: 19.) B est Externus, Ergo æqualis duobus Internis, oppositis (Theor: 4. N. 10.) Atqui hi sunt æquales: quia Triangulum est Isosceles. Ergo est æqualis duobus æqualibus, ac proinde uni duplus. II. Si Angulus ad Peripheriam Angulum ad Centrum includit. Ducatur linea DE per Centrum ex Angulo Peripheriæ D. Anguli ABE, & EBC Externus, æqualis est Internis sibi oppositis A & D. vel D & C. Sed D totus, æqualis A+C. quia Triangula ABD & CBD sunt æquicrura, ut patet. Ergo B totus, æqualis D+A+C. seu duobus D. III Quando se intersecant. Ducatur linea DBE. (Fig: 19.) Angulus o+u æqualis 2x+2y. per casum 1m. & per eundem o æqualis 2y. Ergo u æquale 2x. (per Axiom: 6. Arith:) Ex quo sequitur I omnes Angulos ad Peripheriam æqualibus Arcubus insistentes esse æquales. II Angulum ad Peripheriam esse dimidium Arcus, cui insistit. III Angulum, cujus Crura insistunt Diametro, semper esse Rectum: quia dimidium Arcus 180, seu Semi-Circuli, sunt 90. IV. Si minori Arcui Semi-Circulo, esse Acutos, si majori, esse Obtusos. Vide P. Pardies. L. 4. Geom:



CAPUT V

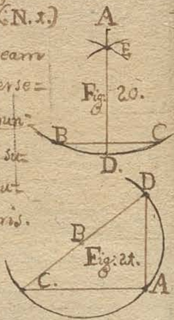
DE PROBLEMATIS LINEARUM.



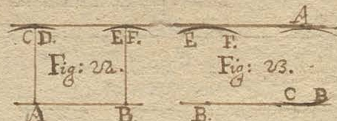
19. Probl: I. Rectam à puncto ad punctum ducere. Resolut: In charta fit ope Regulæ, quæ si inversa eidem lineæ omnino congruat, exacta erit. In campo fit ope funiculi, aut baculis ad Radium visualem perfectè infixis.

20. II. Perpendicularem ducere Resolut: I. Si detur punctum A. in eadem Linea (Fig: 20.) ex hoc in utramque partem accipiatur æqualis distantia Circino AB. & AC. Ducantur ex B & C. eadem Circini apertura Arcus se intersecantes in D. ducta ex D Linea in A, erit Perpendicularis. Demonstr: Intervalli

valla (Fig: eadē.) BD & CD, sunt æqualia, quia æquales Radii seu Circini aperturæ. Ergo Linea ducta ita insistit, ut in neutram partem deflectat. quæ est Definitio Lineæ Perpendicularis. (N.1.) Si detur punctum A superius. Ducatur (Fig: 20) ex eo puncto Arcus, intersecans Lineam in B & C. ducantur ex B & C eadem Circini Arcus se intersecantes in E. punctum intersectionis cum puncto dato conjungatur recta AD. Demonstr: eadem. III. Si detur punctum in extremitate Lineæ. Ducatur (Fig: 21.) per punctum datum A. ex quocunque puncto superius accepto B, Arcus Semi=Circulo major. ex puncto C, ubi Lineam datam secat, per B, ducatur Diameter DBC. punctum D conjungatur rectâ A. hæc erit petita Perpendicularis. Demonstr: Cùm DBC. sit Diameter Circuli CAD. Angulus A erit Rectus (Theor: 12.) ac proinde Linea DA. ad AC Perpendicularis. Aliàs fit Gnomone, aut chartâ complicatâ.

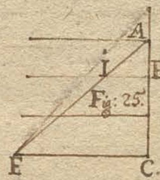


III. Parallelam alteri ducere. Resolut. I. Erigantur ex A & B. (Fig: 22.) duæ perpendiculares, abscindantur ductis Arcubus CD & EF. per sectiones ducatur Linea. hæc erit Parallela datæ priori. Demonstr: Radii habent eandem mensuram datæ distantiæ. Ergo linea æqualiter distat. quæ est Definitio N. 2.



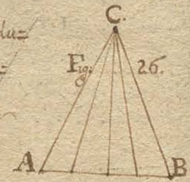
II. Si datur punctum supra in A. sic proceditur: Accipiatur Circinô (Fig: 23.) distantia, tentando Arcum CD, donec perfecte attingat lineam, ex B describatur alius Arcus, eadem apertura EF. Linea per hujus summitatem & punctum A ducta, erit Parallela. An sint Parallelæ, examinatur per Theor: 3. N. 9.





IV. Lineas dividere in datas partes.

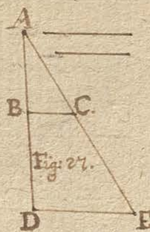
I. Lineam in datas partes dividere. Resolutio. Circinô in extremis A & B positô (Fig: 24.) ducantur Arcus, qui se in C & D intersecent: per sectiones ducta linea, dividet lineam in æquales partes. Demonstr: Radii æquales, dant æquales Arcus. (Axiom: 4. N. 5.) & ductæ ex C vel D lineæ ad A & B. constituent Triangula Æquicrura. Quare linea ex C ad D demissa. secat Basin in æquales partes: Quod petebatur. II. Si in plures partes. Repetatur operatio, vel habeatur Tabella pluribus parallelis æquè distantibus divisa: huic transversim applicetur linea dividenda, tot parallelis interpositis, quot partes ~~dividuntur~~ requiruntur: dabit distantia inter parallelas, partes petitas, Circino in Lineam transferendas. Demonstr: petitur ex Theor: 8. Sicut enim AB habet se ad AC (Fig: 25.) ita AI. ad AE. Sed AB erit tertia pars: Ergo &c. III. Si in partes semper minores, æquales, vel inæquales. Linea qualiscunque dividatur in partes petitas (Fig: 26.) Huic imponatur Triangulum Æquicrur. & ex vertice ad partes ducantur lineæ. si dein Linea dividenda ad Basin parallela applicetur Triangulo, erit divisa in partes desideratas. Demonstr: est priori similis. Practice fit per Circinum Proportionum, in Linea Arithm: Vide Kircheri Pantometron. & Amussim de Chales. L: 4. Geom:



CAPUT VI

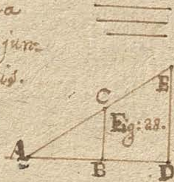
DE PROBLEMATIS LINEARUM INTER SE PROPORTIONALIUM

23. Quæ in Arithmetica N. 29. dicta sunt de Proportione Numeror. tum Arithmetica, tum Geometrica, forsan faciliùs applicari possunt Lineis & ear. mensuris, modò his, ut semper fit, Numeri substituantur. Ut dentur Lineæ 1.3, 2.4, 6 Pedum, quartam arithmeticè Proportionalem invenire, quæ erit 8 Pedum. Sic in Geometrica. quia tamen etiam geometricè erui ac demonstrari possunt, methodus hic eas inveniendi non omittetur.



I. Datis duabus Lineis, tertiam Proportionalem invenire, quæ se ita habeat ad 2dam, ut 2da ad primam. Resolutio Fiat Angulus (Fig: 27) qualiscunque ex duabus Lineis AB & AC, tum ducatur CB; primæ Lineæ addatur secunda in directum, ut sit Linea ABD æqualis AB + AC, & postquam Linea AC fuerit prolongata, ducatur ex D in E Parallela ipsi BC, & CE erit tertia Proportionalis quæsita.

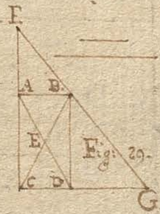
II. Datis duabus Lineis primam Proportionalem invenire. Resolutio Inveniatur ordo in Triangulo, & tertia ponatur in primo loco, secunda secundo loco, ac fiat ut superius.



III. Datis tribus, quartam invenire. Resolut: Ponatur prima inferius AB (Fig: 28) secunda superius AC, claudatur linea BC. Tertia data sit BD, juncta in directum cum AB, ducatur Parallela DE ipsi BC. erit CE quarta Proportionalis. Demonstr: pendet ex Theor: 8. N. 14. Nam Lineæ Parallelæ secant proportionaliter Latera. Ergo sicut AB ad AC. ita BD ad CE.

24. IV. Datis duabus, Mediam Proportionalem invenire. Resolutio Datæ duæ Lineæ BD, & DC jungantur. Super hac Diametro describatur Semi-Circulus (Fig: N. 2.) & ex puncto junctar. Linear. D, erigatur Perpendicularis DA, erit illa Media Proportionalis. Demonstr: Ducantur enim Lineæ AB & AC. erunt Triangula Similia (Theor: 10. N. 16.) Ergo BD : DA = DA : DC Unde demissis ex Angulo Recto Perpendicularibus, proportiones variæ in ejusmodi Triangulis inveniri inter se possunt. Vide P. Taquet.





V. Duas Medias Proportionales invenire. Resolutio. Ex datis duabus Lineis fiat Rectangulum AB.CD. (Fig: 29) quod transversim secetur ex A in D. ex B in C. erit medium E. Producatur Linea CA & CD. Angulo B applicetur Regula, ac tamdiu moveatur, donec Circinus in E positus, versùs F & G eandem mensuram habeat. Duæ hæ Lineæ AF & DG. erunt Proportionales quæsitæ. Nimir: ut AB : AF = DG : DB. Vel ut CD : AF = DG : CA Demonstr: Triangula BDG & FAB sunt Æquiangula. Quia D & A sunt Recti. G = B (per Theor: 3. N. 9.) Ergo æquatur etiam tertius (per Theor: 5. N. 11) Atque adeo AB : AF = DG : DB. (per Theor: 8. N. 13) Plura affert P. de Chales L. 3. Geom: pag: 199. Per Instrumenta docet P. Kircherus in Pantom. L. 8. pag: 222 & in Amussi Deca 1a.

CAPUT VII.

DE PROBLEMATIS ANGULORUM ET CIRCULI

25. Probl: I. Angulum metiri Resol: (Fig: 4) Ex vertice descriptus Arcus determinat mensuram Anguli (N. 18.) II Angulum alteri æqualem facere. Resol: (Fig: ead. 4. N. 3.) Cognito Arcu alterius Anguli, eadem mensura determinetur in alio. Dem: patt. qia ead. mensura.

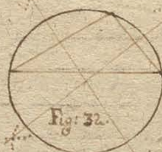


III. Datis tribus Lineis, Triangulum describere. Resolut: Accipiatur (Fig: 30) maxima AB pro Basi. mensura 2da Circino accepta ex A describatur Arcus, uti et 3tia ex B, ubi se secuerint in C erit Vertex Trianguli, si Lineæ ducantur. Demonstr: patet ex constructione.

V. Angulum bifariam secare. Resolutio. Describatur ex Vertice Arcus AB (Fig: 31), ex A & B Arcus itidem æquali Radio, per intersectionem C. ducatur linea, hæc bifariam dividet Angulum. Demonst: ex Theor: XX & XX.

PROBLEMATA CIRCULI.

26. Probl: I. Triangulum Circulo inscribere. Resolut: Ducantur (Fig: 32) ex Angulis e diametro oppositis Arcus quatuor sese intersecantes: per has intersectiones ducantur lineæ, quæ sua intersectione Centrum designant: ex quo Centro ducta per Angulos Peripheria, Circulum describet. Demonstr: desumitur ex Theor: XX & XX.



II Datis tribus punctis, non in directum jacentibus, per eadem Circulum describere. Resolutio Connectantur puncta lineis, erit Triangulum, procedatur ut prius.

III Dato Arcu, aut Segmento Circuli, Circulum perficere. Resolutio fit pariter, ut prius, dummodo in Arcu tria puncta accipiantur.

IV. Data Diametro, Circumferentiam invenire. Resolutio. Ex Theorematis infra de Circulo constabit, quomodo proxime accedendo ad verum, desumi possit Proportio Diametri aut Radii ad Peripheriam: hinc sufficit ea hic allegare, quæ ab aliis inventa jam sunt. Sic Archimedes statuit Diametrum ad Circumferentiam ut 7 ad 22. Metius ut 113 ad 355. Cluentius ut 100 ad 314. Plura de his Pater Taquet in Elem: Geom: pag: 289. & c. In Geom: Pract: Lib: 2. Prob: 3. pag: 82.

V. Data Circumferentia, Diametrum indagare. Resolut: Invertitur ordo prior. Nimirum: ut 22 ad 7. & c. Ita data Circumferentia ad Diametrum. Plura de Circulo subministret P. Pardies Geom: L. 4. P. Kiercherus in Amussi p. 64. P. Galtruchius in Geom: Instit: & Schottus in Mag. Geom:

27. Problemata hæc Circuli dant methodum aliter inveniendi Lineas Proportionales, quam ex P. Battino allatam P. Taquet multum laudat. Geom: Elem: pag: 199.

I. Ad duas datas tertiam Proportionalem invenire. Resolut: Imponatur AB longiori (Fig: N. 3.) CB brevior linea, ad Angulos Rectos, ac hæc ipsa CB prolongetur in directum eadem mensura in D. Circumscribatur Circulus, erit BE tertia Proportionalis (N. 24)



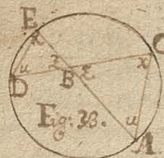


Fig: 33.

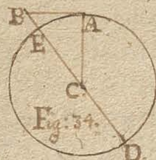


Fig: 34.

II. Ad tres datas Proportionales, quartam invenire. Resol: Secunda CB (Fig: 33) & tertia DB, ponantur in directum, quas 1ma AB tangat in B puncto connexionis sub quocunque Annulo Describatur Circulus per extremitates harum Linearum D,C,A. erit BE quarta Proportionalis. Demonstr: Angulus x=x. & u=u (per Theor: 12. N. 18.) ac proinde etiam z=z. (per Theor: 5. N. 11.) Ergo AB : CB = DB : BE. (per Theor: 7. N. 13.)

III. Datâ rectâ extremas Proportionales invenire. Resol: Imponatur lineæ AB (Fig: 34) Perpendicularis lubita magnitudinis AC. ex C intervallô CA describatur DAE. Ex B per C ducatur linea erunt BE & BD. duæ Extremæ, ut Nam hæ duæ Lineæ constituunt Rectangulum æquale □to datæ Lineæ, ut demonstrabit, quibus prolixioribus in hoc genere esse licet.

CAPUT VIII.

DE INSTRUMENTIS GEOMETRICIS.


Fig: 35.

28 Cùm Geometria Practica intendat mensurare distantias, seu Longitudines rerum earum, quæ sub aspectum cadunt, eas verò habere non possit, nisi beneficiô Triangulorum, varia excogitavit Instrumenta, per quæ Triangula sibi format, parva quidem, attamen imaginariis proportionalia. Quare per Instrumenta tantùm indagat Angulos: nam vel unus cognitus cum duobus Lateribus, vel duo cum uno Latere, ex distantia per veram mensuram indagata, sufficiunt, ut Triangula similia in Mensa aut Charta delineari possint.

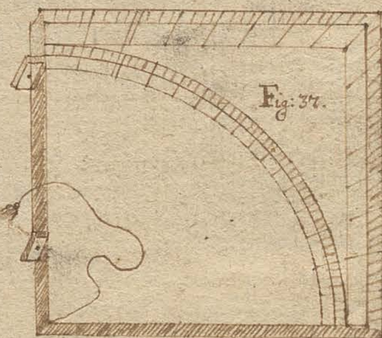

Fig: 35.

Plura quidem enumerat P. Schottus in Encyclopedia P. Taquet: attamen Quadrante Stabili, Quadrante Pendulo, ac Astrolabio, pene omnes operationes suas absolvunt. Alia describit P. GaLtruchius in Instit: Math: Geom: Prac: quorum usum etiam brevibus edocet. De Pantometro ac Amussi Ferdinandea Kiercheri Schottus duos conscripsit Libros: primumque Instrumentum pluribus approbat, ac usum ipsius in operationibus demonstrat. Verùm, cùm nec Libri, nec Instrumenta ad manus cuique sint; solis bacalis Asserculô obviô, pro Mensula Geometrico, aut demum Quadrante ab omnibus parabili contenti erimus.

29. I. Bacilli parentur numerô XII. alias duodecem, longi Pedes 5. crassi uno Digito, æquales, teretes, inferiùs in acumen desinentes. Hos P. Battinus (Societatis olim IESU) ita in Dimensionibus applicavit; ut Euclidem quasi Practicum iis demonstraret.

II. Asserculus ex ligno solido, sicco & duro sesquipedem circiter latus: at aliquando longior: crassus verò unum & dimidium Digitum, instruatur suppedaneo ligneo 3, aut 4 Pedes alto. in cujus vertice promineat cuneus Pollicem circiter longus, qui Asserculo ita inseri possit, ut hic per in linea Horizonti Parallela, aut κατὰ κάθετον h. e. ad perpendiculum, uti usus tulerit, collocari queat. Asserculo ita parato jungatur Regula Dioptris instructa, cui preterea Scala Geometrica (de qua paulo post) inscribatur.

III. Quadrans. Sic construitur: Duo Asserculi ex Pyro non nimis crassi, ita sibi glutine conjungantur, ut calore, aut madore, non amplius curvari possint, sint perfecte quadrati, nec multum Geometricum Pedem excedant. Ex uno angulorum describantur duæ lineæ, quæ cum extremis marginibus Asserculi perfectum Angulum Rectum constituant, paulisper à margine remotæ. E quarum contactu seu vertice describantur duo Arcus, dividanturque in partes seu Gradus 90. methodo versiculi jam noti: In tres, in binas, in tres in quinque secato. Id est prius dividatur in in tres partes, quas dat ipse Radius, ex utroque extremo in Arcum positus, dein pars qualibet in duas &c. Hos inter duos Arcus, si quinque alii omnes in pari distantia concentrici describantur, ac primi Gradus initio in Arcu extimo, ad Gradus initium in Arcu interiore ducatur linea transversa, sicque per omnes reliquos Gradus totus Quadrans, etiam in Decades Minutorum, quod abundè Geometris sufficit, erit divisus. Sic confectus Quadrans, Pinnacidiis ac Regulâ instructus, (ac præterea Pendulô in Dimensione Altitudinum) erit ad usum accommodatissimus. Vide P. Clavium L. 1. Geom: Taquet eodem.



30. Alii præterea Quadranti sic descripto, ex Angulo Centro obverso, describunt rursum Angulum Rectum, ac intra duas parallelas utrumque Latus dividunt in partes centesimas usque ad verticem. seu concursum, servituras ad hoc, ut vix non sine calculo observationes absolvi quod Quadratum Geometricum vocant.

Serviat pro idea (Fig: 37.) Quadrans parvulus: nam, cum major Typis impressus, ob madefactam prius Papyrum, aut etiam tunc, cum glutine Tabulæ applicantur, se inæqualiter contrahat aut rursum extendat, melius dicitur, si propria manu, quispiam eundem elaborare contendat.

CAPUT IX.

DE MENSURIS AC CALCULO GEOMETRICO

31. Equidem Romani Geometræ antiqui, suas Mensuras in Granis, Digitis, Pedibus, Passibus, Stadiis constituebant: à Neotericis tamen pro varietate Regionum, etiam varia Mensurarum genera sunt excogitata, quæ in Pedibus, ac Perticis quidem conveniunt: at hæ ipsæ plurimum inter se discrepant. Pes enim unius Regionis, cum alterius non convenit. De variis Pedibus ad Romanum reducendis, scribit Ricciolus Geom: Reformat: p. 44. Taquet Geom: p. 4. de Schales &c. Nos ex magis usitatis adferimus aliquos: Et quidem, cum in Thesis Mathematicis, ponatur plerumque Pes Parisinus in 1440 particulas divisus, ex hujus proportione determinantur Rhenanus 1391 $\frac{3}{10}$. Romanus 1320. Viennensis 1400. Bavarus 1280. Augustanus 1313. Argentoratensis 1282 $\frac{3}{4}$. Norimbergensis 1346 $\frac{3}{4}$.

32. Ex his oriuntur Perticæ variæ. Et quidem Galli numerant 6 Pedes tantum in una, quam toasis, aut Hexapedam vocant. alii 12. alii demum 10. Et ideo, dum alii Pedem in 12 Digitos, Digitum in 12 Lineas divi-

divi

dividunt; hi Pedem etiam totum in 10 Digitos, Digitum in 10 Lineas &c. discriminant, additis notis, ut partes facilius discerni possint. 2. 3. 5. 6. Lege: duæ Perticæ, tres Pedes, quinque Digiti, sex Lineæ. Nam, etsi longè ulterius progredi detur, istud tamen in Geometricis, ob exilitatem materiæ necesse non est.

33. Mensura, pro cujusque genio ac Patria determinata, Calculus instituitur. Est autem Calculus operatio Arithmetica, qua Proportio rer. inter se eruitur, & per nota, devenitur ad ignota. unus absolvitur per Trigonometriam, Scientiam celeberrimam, adhibitis Sinubus, Tangentibus, ac eorum Logarithmis: de quibus speciatim inferius. Alius peragitur, adhibitâ Regulâ Aureâ. ac Pertica in decuplum divisa, hodie propter utilem commoditatem, perquam celebris: vocatur iste Logistica Decimalis, seu Species Arithmetica, qua Numeris Fractis, Numeri in decuplum crescentes substituuntur. Nam, cum Pertica in 10 Pedes dividatur, dein in 100 Digitos, ac demum in 1000 Lineas, scribentur sic: $\frac{3}{10}$ seu 3 Pedes; $\frac{5}{100}$ seu 5 Digiti; $\frac{6}{1000}$ seu 6 Lineæ. (nam eo ipso, quod Pertica in 10 Pedes, hic in 10 Digitos &c. dividatur; etiam Pertica in 100 Digitos, in 1000 Lineas divisa intelligitur.) at nunc simpliciter, ut supra indicatum est, exprimitur.

34. Verum non ita proceditur, quia discrimen pro variis in Geometria circumstantiis interveniat, quamvis enim sic procedatur in Longimetria, attamen (ut in Proëmio) aliter in Plani-Metria, seu Superficierum Dimensione, cum hic non Pertica Simplex, sed Quadrata adhibeatur, in qua Pertica Simplex (ex natura Multiplicationis) in se ducta, 100 Pedes, Pes 100 Digitos continet. Item aliter, si metimur corpora, ubi Pertica Cubica, seu 2dum longum, latum ac profundum accepta, 1000 omnino Pedes, Digitos 10000, Lineas 100000 numerat. Methodum ab aliis inventam, primus, quantum scitur, demonstravit Taquet (olim S.I.) in Arithm: Lib: 2. c. 10 & seq: qui ibi videri potest. Clarioris intelligentiæ causâ, subnectimus.

PROBLEMATA.

35. I. Quæ invicem adduntur aut subtrahuntur, sunt ejusdem Speciei, puta Perticæ Pedes et cæ. constat ex Natura Numerorum Denominator (N. 12. Arith:)

II. Si Longitudo in Longitudinem ducitur, gignitur Quadratulum. (Constat ex N. 11. Arith:) si in Schemate ibi posito, concipiantur loco Numerorum 6 & 4 Lineæ, quarum una in 6, altera in 4 æquales partes sit divisa. Sic Digiti in Digitos ducti producunt Digitos □tos, Digiti in Pedes ducti, producunt Pedes tot Digitos, quot dantur, latos. κ.τ.λ.

III. Si Profunditas in Superficiem ducitur, producitur Solidum, seu Corpus: & vicissim, si Solidum per Altitudinem dividitur, producitur Superficies.

IV. Quando diversæ Species multiplicantur inter se, aut dividuntur, Productum, aut Quotiens, transit in alias Species. Demonstr: Per Multiplicationem fit Quadratum, & cæ. in quo Mensura aliter accipiuntur (N. 34.) & in Divisione □tum resolvitur. Ergo eo ipso mutantur in alias Species. Consequentia magis patebit ex Problematis. Sit igitur

36. I. Additio. Ponantur Numeri, ut alias consuetum, addantur inter se, & si Decem superant, reser-

vertur

vetur excessus semper ad priores Species

Exemplum I.

$\overset{0}{24}.$ $\overset{\prime}{6}.$ $\overset{\prime\prime}{3}.$
20 2. 4.
8 4. 0.
$\overset{0}{53}.$ $\overset{\prime}{2}.$ $\overset{\prime\prime}{7}.$

Exemplum II.

$\overset{0}{5}$ $\overset{\prime}{0}.$ $\overset{\prime\prime}{3}.$
7. 6. 0.
3. 9. 0.
16. 5. 3.

Si in medio aliqua Species desint, suppleantur Zeris.

Ratio patet ex Arithm:

II. <u>Subtractio</u> peragitur modô vulgari, positis tamen pro absentiâ Specierum intermediarum Zeris. ut sint Subtrahenda $\overset{0}{5}.$ $\overset{\prime}{3}$ $\overset{\prime\prime}{6}.$ à $\overset{0}{7}.$ $\overset{\prime}{4}.$ $\overset{\prime\prime}{0}$ $\overset{\prime\prime\prime}{3}.$ Cum in 1mo Nûro desint Pedes, ponantur, ut in Exemplo III. si à totis, aut partibus subtrahenda sint minores, quæ in aliis non adsunt, tot adduntur Zeri, quot desunt species inferiores, ut, si à $\overset{0}{24}.$ subrahenda sint $\overset{0}{5}.$ $\overset{\prime}{6}.$ $\overset{\prime\prime\prime}{3}.$

Exemplum III.

$\overset{0}{7}.$ $\overset{\prime}{4}.$ $\overset{\prime\prime}{0}.$ $\overset{\prime\prime\prime}{3}.$
5. 0. 3. 6.
2. 3. 6 7.

Exemplum IV.

$\overset{0}{24}$ 0. 0.
5. 6. 3.
18. 3. 7.

III. <u>Multiplicatio</u>. Omnia fiunt, uti in communi Methodo. nisi, quod defectus intermediorum rursum Zeris suppleatur, ut, si multiplicanda $\overset{0}{3}.$ $\overset{\prime}{4}.$ $\overset{\prime\prime}{6}.$ per $\overset{\prime\prime}{4}.$ $\overset{\prime\prime\prime}{7}$, fiat, ut Exemplum V. ostendit. II. At, subscripto Facto, mutantur notæ, nam consideratur, quot notas habeat, tum dextimus Multiplicator, tum Multiplicandus. hæ colliguntur in Summam, ac simul figura dextima in Producto imponuntur ita, ut Numerus Signorum, semper in antecedentes unitte decrescat. Exemplum 6tum. III. Quodsi Multiplicator nullo Signo notetur, vel solo (o) ponunt Signa, ut in Multiplicando. Exempl: VIII.

Exemplum V.

$\overset{0}{3}.$ $\overset{\prime}{0}.$ $\overset{\prime\prime}{4}.$ $\overset{\prime\prime\prime}{6}.$
4. 0. 7.
22. 3. 2. 2.
1218 4 0
$\overset{0}{1}$ $\overset{\prime}{2}$ $\overset{\prime\prime}{3}$ $\overset{\prime\prime\prime}{9}.$ $\overset{IV}{7}.$ $\overset{V}{2}$ $\overset{VI}{2}.$

Exemplum VI.

$\overset{0}{3}.$ $\overset{\prime}{2}.$
2. 4.
12. 8
6.4.
$\overset{0}{7}.$ $\overset{\prime}{6}.$ 8.

Exem-

Exemplum VII.

$\overset{0}{6}.$ $\overset{\prime}{3}.$ $\overset{\prime\prime}{4}.$
4. 2.
12. 6. 8.
253 6
$\overset{0}{26}.1$ $\overset{\prime\prime}{2}.$ $\overset{\prime\prime}{8}.$

Exemplum VIII.

$\overset{0}{3}$ $\overset{\prime}{2}$ $\overset{\prime\prime}{1}$
3. 7.
22. 4. 7
96. 3.
$\overset{0}{118}.$ $\overset{\prime}{7}.$ $\overset{\prime\prime}{7}.$

<u>Demonstr:</u> Logistica Decimalis æquivalet Fractioni. (:Definit: N.33) Sed Factum in alias Species, nimirum partes (:N.18. 20. Arith: (Ergo & Logistica &ca. Vide Po: Taquet locô citô.

Declaratur Regula 2da, de qua sola difficultas moveri potest. Sit multiplicandus Numerus $\overset{0}{3}.$ $\overset{\prime}{4}.$ per $\overset{\prime}{2}.$ id est fiat Rectangulum, cujus Longitudo trium Perticarum, quatuor Pedum. Latitudô duorum Pedum, erit Factum $\overset{\prime\prime}{68}.$ Jam si sic figuræ ponerentur $\overset{0}{6}.$ $\overset{\prime}{8}.$ haberet Rectangulum Perticas □tas 6. seu 600 Pedes □tos. & præterea $\frac{8}{10}$. Perticæ □tæ. seu 80 Pedes □tos; quod utique consideranti falsissimum est. Ergo dictô modô figuræ poni debent $\overset{\prime}{6}$ $\overset{\prime\prime}{8}.$ ut prodeant 68 Pedes □ti. quod revera haberet Rectangulum assumptum. Nota autem in his exemplis Multiplicationis, pro Specie qualibet inferiore, duas notas esse accipiendas initio combinationis facto, post integros numeros dextram versus, & dextimam, si quæ solitaria remaneat, non significare Monades, sed Decades, quasi post illam sequeretur Zerus. Unde factum Exemplum VII. sic enuntiatur: 26 Perticæ □tæ, 62 Pedes □ti. 80 Digiti □ti. Ratio est, quia Pertica □ta non jam 10 Pedes, ut ordinaria, sed 100 Pedes □tos continet. Ergo Pes $\frac{1}{100}$ pars est Perticæ, Digitus $\frac{1}{100}$ Pedis □ti &ca: seu Progressio fit per fractiones centesimales, adeoque, ut species inferior ad superiorem assurgat, debet excrescere ad tres figuras Arithmeticas: hoc fieri non posset, nisi ad quamvis Speciem duæ Notæ pertinerent, quarum sinisterior Decades, dexterior verò Monades ejusdem speciei significaret.

38. Di-

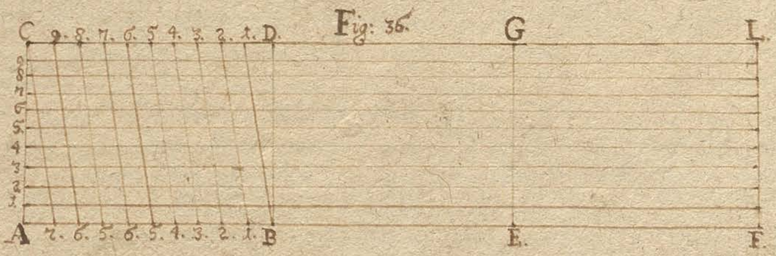
38. Divisionis Præcepta sunt eadem, quæ in communi praxi, modò ea attendantur, quæ in Multiplicatione dicta. II. Quando Numerus Dividendus est Divisore minor, numerô figurarum, aut vix non par, e.g: 8. 4. per 9, aut 8 per 7. 1, ~~aut 8 per 7 1.~~ eidem addantur semper duo minimum Zeri, ut Divisorem semel, aut bis excedat (quod etiam alias fieri solet, ut evitetur Fractio) nam sic addendo Zeros, ita Residuum minuitur, ut in Geometricis non amplius consideretur. Exempl: IX. X. XI.
III. Si tota per tota dividuntur, ut 25. per 8., etiam hic Zeri addantur, ob eandem rationem Exempl: XII.
IV Facta operatione, id attendendum, quod jam supra monitum est, ut Quotiens multis notis, in alias Species mutetur. Nam attenditur, quot notis signetur Divisoris ac Dividendi figura ad dextram ultima, subtrahatur minor à maiore, & Residuum scribatur supra Quotientis notam dextimam & semper ad sinistram unitte decrescat Exempl: XIII.

Exemplum XI	9 3. 3.	Exemplum X	11. 2. 7.	Exemplum XI.	Exemplum XII.
8. 4. 0. 0.		8. 0. 0. 0. 0.		8. 0. 0. 0. | 11. 2.	25. 0. 0. | 3 1. 2.
9.		7 1.		7. 1.	8.

Exemplum XIII.

1. 8. 4. 9 | 2. 3. 1. 8. 4. | 2 3. 1 8. 4 | 2 3
8. 8 8.

Demonstratio quo ad primas Regulas patet ex rationibus additis. Regula IV sic demonstratur: Per Divisionem inquiritur Quotiens æqualis Lateri Quadrati v.g. Dividendi. Sed Latus & Quadratum discrepant, ratione Mensuræ (N.34.) Ergo & Quotiens & Dividendus. Declaratur Minor: Sit Rectangulum 6 8 seu 68. Pedum □tor. Si dividatur per 2 Pedes, Latitudinem suam, dat in Quotiente 3 4. Longitudinem, seu 3 Perticas & 4 Pedes, non amplius □tos, sed Longos. Hinc non mirum si subinde Quotiens major apparet Dividendo, cùm ibi Perticas & Pedes simplices. hic □tos indicet. Conferatur hic numerus cùm præcedenti.
39. Attamen & omnis Calculus evitari potest, uti in sua Geometria P. Taquet ostendit. Sola Regula in certas partes divisa, quam duplicem ibi assignat L. 1. c. 4. primò Simplicem, quæ unico bacillo constat, Pedis Longitudine, in 10 partes, aut 12 diviso, quarum una rursum in 10 aut 12 partes subdivisa, etiam minores quantitates determinat. Altera paulisper latior, per modum Regulæ (: Scala nempe, cujus jam mentio facta est Geometrica ad plurimos usus summopere utilis) si dividitur. Ducatur (Fig: 36.) recta AF, arbitrariæ Longitudinis, hæc dividatur in quotvis partes æquales ~~B 1. 12. 23. 34. & cæ: In A excitetur Perpendicularis A C, quanta videbitur)~~ AB, BE, EF & cæ: Pars extima AB rursum dividatur in 10 partes æquales B1. 12. 23, 34. & cæ: & A excitetur Perpendicularis AC,



quanta videbitur, hæcque rursum in 10 partes æquales dividatur. Per C ducatur CL. parallela Lineæ AF, ut eidem AF, ducantur quoque Parallelæ ex quovis puncto divisionis Lineæ AC, tum omnes divisiones Lineæ AF transferantur in Lineam CL. atque divisiones majores conjungantur rectis, ipsi AC parallelis, ut BD, EG & cæ. minutiores verò divisiones partes extimæ extimæ AB Lineis transversis connectantur, ut B1
12. 23

12, 13. &c:
Jam in Scala hac, si pars AB, valeat v.g: Decem=Pedam, B 1, 12. &c: valebit necessariò Pedem unum. B 2, Pedes duos. B 3, Pedes tres &c: ex ipsa constructione. Et quoniam A9 = B 1, valet, 99, valebit $\frac{1}{10}$. Pedis, seu Digitum unum, 88 valebit $\frac{2}{10}$ Pedis, seu Digitos duos: quia CA.: C9 = A9 : 99 (per Theor: 8.)

CAPUT X.

DE PROBLEMATIS LONGO=METRIAE.

40. Prænotanda ad Operationes in Campis instituendas. I. Linea Recta in Campo, ducitur vel funiculo, vel baculis secundum Radium visualem infixis, attamen, ut sibi perfectè respondeant. II. Linea ejusmodi in partes petitas dividitur: si Pertica vel Pedes totius Lineæ per numerum partium petitarum dividuntur e.g. 54 Pedum Linea in 9 partes dividitur, quarum quælibet 6 Pedes continet, quæ baculis infixis determinari possunt. III. Perpendicularis ducitur, si ad gnomonis majoris Latus aut Quadrantis funiculus educatur, vel, uti in Charta Circinô, sic æqualibus à puncto intervallis, eodem funiculo Arcus ducuntur, quorum intersectio punctum Lineæ ducendæ determinat. IV. Methodus pro Parallelis ducendis, pariter desumitur ex iis, quas pro ducendis in Charta attulimus. V. Angulus denique petitus designatur, si Quadrante adhibito, per petitum Gradum funiculus ducatur. His positis, in Longi=Metria, seu Dimensione Distantiarum, tres circumstantiæ occurrunt. 1ma, ubi uterque locus, quorum distantia necessaria inter se inquiritur, adiri potest,: 2da, si tantum unus eorum: 3tia, si neuter eorum accedi valet. Quare.

PROBLEMATA

41. Probl: I. Distantiam duorum locorum indagare, ad quæ à loco observationis accessus datur. Resolut: (Fig: 38) Detur distantia inter locum B & C. cognoscenda,: quare eligatur statio A. circiter medium, ubi liber prospectus ac accessus datur: firmata Mensula ac fixa in medio Acu, dirigatur Regula, tum in locum B, tum in locum C. ac ad marginem illius ducantur lineæ, ut vertex Anguli in Acu concurrat: mensuretur dein distantia ex A in B, & ex A in C. ac Pertica vel Passus ex Scala Geometrica: pro cujusque loci distantia determinentur in ductis lineis. Quodsi dein duæ illæ lineæ, aliâ transversim ductâ connectantur, dabit illa pari modo distantiam pari modo quæsitam BC. sine ulteriore Calculo. Demonstr: Angulus A est communis, & Latus Ab est proportionale distantiæ veræ AB. (tot enim particulas ista numerat, quot illa Passus &c.) item Ac proportionale AC, Ergo valet Analogia: ut Ab : bc in Mensula, ita distantia vera AB ad BC (Theor: 6; N. 13)

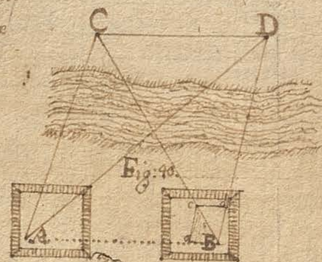
Fig: 38.

42. II. Distantiam duorum locorum invenire, ubi tantum ad unum accessus patet. Resolutio Hic duæ stationes necessariæ sunt. Ponatur igitur (Fig: 39) Mensula in prima A. ubi datur prospectus ad 2dam B.: cui Radio Visuali perfectè etiam respondeat ut Latus ipsius Mensulæ, in cujus vix non extremitate statutæ duæ Acus: ducantur igitur, applicata, ut prius Regula, duæ Lineæ, ex A in B et ex A in C, pro utroque loco designando. Transferatur dein Mensula ex A in B. 2dam Stationem, ac ita figatur ut Linea B descripta in Mensula, exactè rursum ex B in A respiciat: dirigatur rursum Regula ex B in C. ducta Linea, perficiatur Triangulum, in cujus Lateribus, si Lateris AB distantia, in particulis determinetur, etiam in eadem

Fig: 39.

Scala

Scala distantia BC innotescet. Demonstr: Angulg B utrique Triangulo est communis, & A æquale a ex ipsa observatione. Ergo etiam C æquale c., ac proinde etiam Latera erunt proportionalia.



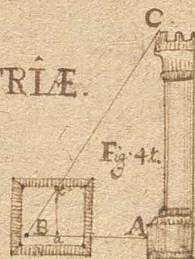
43. III. Distantiam duorum locorum determinare, ad quæ nullus datur accessus. Hic 2plici rursum Statione est opus. In prima A, (Fig: 40) sic statuatur, ut illig unum latg 2dam respiciat. Dirigatur Regula circa Acum A. in C. locum primum, & in D locum 2dum ductis lineis, & si plura loca designanda, etiam plures lineæ ducendæ sunt, adscriptis, ne fiat confusio locorum nominibg. Idem fiet ex 2da Statione B. ubi rursum Regula circa Acum gyretur, ad loca priora descriptis lineis, quæ dum se necessario in aliquo puncto intersecant, per ipsa sectionis puncta, indicabunt distantiam quæsitam, quæ rursum per particulas, intra c & d comprehensas 2um in veram passibus aut Perticis mensuram determinabitur.

44. Ut etiam usus Quadrantis aut Quadrati superius descripti innotescat, operationes priores etiam istis institui possunt tali modo: Statuatur in plano horizontali Quadrans ita, ut ex uno Latere semper prospectg ad 2am partem detur; exacte annotentur, quot Gradg Regula mobilis abscindat, dum ad loca quævis respicitur; illig Arcg cum Minutis etiam annotentur, adscriptis locis, quibg illi Anguli conveniunt. Idem fit in 2da Statione. Arcubus perfectis annotatis. Cognita dein disttia inter 1mam & 2dam Stationem, domi determinetur eadem supra lineam ductam in particulis, in extremittibg lineæ describantur Arcg tot Graduum & Minutorum, quot in observatione inventi sunt. per hos ducta lineæ intersectionibus suis locorum disttiam determinabunt, Scala adhibita.

45. Quadranti multum, imo plurimum Taquetg, multa etiam Kirchèrg, in Organo Mathematico, Quadrato ipsi Quadranti adscripto. Nam, si in ipso hoc Quadrato particulæ per Regulam abscissæ bene notentur, Calculg ex illis ad veram disttiam facile eruetur per Regulam Auream. eg. ut 10x. partes se habent ad 65 per Regulam abscissas; ita disttia 50 Perticarum, ad quæsitum. Videatur Organum illud, ubi rem exactig explicat. Item Taquetg & Schottg &c.

CAPUT XII

DE PROBLEMATIS ALTIMETRIÆ.



46. Quatuor hic rursum casus occurrunt I. Datur accessus ad ipsam vg: Turrim, cujus quæritur Altitudo. II. Non datur. III. Ipsa Altitudo supra aliam dimetienda est. IV. Denuim ex ipsa Altitudine Altitudo determinanda. Primo igitur inquiratur Altitudo ubi accessg datur (Fig: 41.) Cum expeditissimum Instrumentum sit Quadrans Pendulo instructus, iste facili methodo sic adhibebur: Eligatur Statio non nimis remota; & prospiciatur per Dioptras ad Turris verticem: notentur Gradg Pendulo abscissi. Cognito hoc Angulo, si in Passibg aut Perticis mensura sumatur, disttia AB, adjuncta illi dimidia, crassitia Turris si hæc in cuspidem desinat, ac in charta per particulas determinetur in linea Ba: tum erigatur perpendicularis indefinita in extremitte a: secabit hanc Hypotenusa, si Angulg inventg B excitetur in linea Ba, & per punctum intersectionis c, determinabit Altitudinem ca in Scala, veræ Altitudini CA respondentem. modo, ut Altitudo Oculi Altitudini inventæ addatur

Demonstr: Angulg per Gradg inventg, vero æqualis est. Turris cum Basi facit Rectum, uti linea BA cum

per=

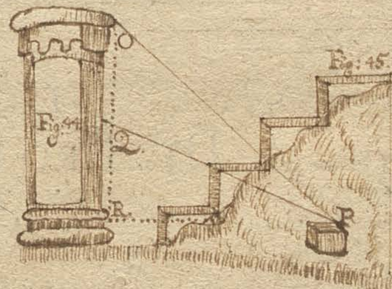
perpendiculari: tertius proinde etiam æqualis est. Ergo Latera sunt proportionalia. Ergo, sicut se habet Ba ad ac, ita distia ad Altitudinem quæsitam.

47. II. Altitudinem metiri, ad quam accessus non datur. Resolutio. Assumantur duæ Stationes, in una tamen linea ad Turrim (Fig: 42.) una in A remotior, altera in B propior. Observetur in prima Statione Angulus minor, in 2da major: tum inventa Stationum distia, transferatur ope Scalæ in Lineam aB, in a excitetur Angulus inventus minor, in B vero Angulus major, ita, ut ejus Complementum ad duos Rectos cadat versus a, continuentur Lineæ hos Angulos continentes, donec concurrant in C. ex puncto concursus demissa in continuatam aB perpendicularis est, dat Altitudinem Turris in Scala, modò illi Altitudo Oculi adjiciatur.
Demonstratio facile ex præcedente deducitur.



48. III. Altitudinem supra Altitudinem metiri.
Resolutio. Contingit istud, si Turris dimetienda primò ad suam Coronam, ut vocant, dein ad ipsum verticem, aut si Ædificium sit supra Montem positum; fit rursum duabus Stationibus. Considera igitur in A (Fig: 43.) verticem Turris, ac nota Gradus abscissos; idem fiat, dum Coronam consideras, propius accedendo in B, repetatur observatio, notatis Gradibus: quodsi dein distantia utriusque Stationis in linea particulis determinetur, lineæ ex a & B, ad observatos Angulos ductæ, ita se se abscindent in c & d, ut perpendicularis demissa ex c, in Basim a B continuatam, facile & utriusque exactè Altitudinem prodat.

49. IV. Altitudines ex ipsis Altitudinibus metiri.
Resolut: Methodus prior tantum invertitur. Ex summitte Turris O (Fig: 44) quantum ascensus permittit, sumantur Gradus Anguli ad objectum à Turri paululùm remotius P. Idem fiat in Statione inferiore, ita tamen, ut intervallum utriusque Observationis notum sit. Tiht. perpendicularis ac Angulus in O inventus describatur ducta linea: idem fiat intervallo OQ particulis determinato in Q ubi lineæ per Angulos ductæ, se intersecant, ducatur Horizontalis ad Perpendicularem Turrim referentem, ac in R Altitudinem abscindet, quæ facile determinabitur, ex hactenus dictis.



CAPUT XII

Quinam errores in ejusmodi operationibus interveniant, & quomodo evitari possint, præterea, aliæ Methodi Dimensionum recensentur.

50. Certum est ab experientia, varios eosque graves errores hac in re committi posse. I. Si Instrumenta non sint exactè elaborata, aut in ipsa Observatione vel minimum mutentur. Nam parvus error in Instrumento (circa Gradus præsertim) commissus, ob longitudinem spatii, quod mensuratur, in magnum excrescit. II. Si Anguli

quæ nimis acuti in Observationibus adhibeantur: Difficile enim est, punctum intersectionis cognoscere: hinc P. Taquet ultra 20 saltem Gradus requirit; eamque rem in sua Geometria pluribus tractat, præ aliis pag: 30 & seq. III Si plura loca simul metiri quis velit, facile oritur confusio, cum eorundem distantia quando paulisper longior & Regio plana est, tam facile discerni non possit. IV° Si in dimensionibus Altitudinum Statio Horizontalis non habeatur, facile error irrepit, eo, quod Turris v.g. depressior, vel altior existat. V Si in dimensionibus distantiarum, ad declivitates attendatur, ad valles ac alia. Nunquam enim sic Anguli bene concludent, eo, quod distantia sit longior, quam linea directa Visualis, quæ sola attendenda.

51. Emendantur errores I. Si Instrumenta bene examinentur, locentur firmiter, non mutentur: præsertim ut Statio una, aliam exacte respiciat. II Si Stationes eligantur, quæ Angulos faciant majores, melius est, si plures repetantur, quando in una oritur confusio. III. Si loca plura quoad distantiam designanda simul, bona erit Observatio, ex locis altioribus, ut longinqua clarius discerni possint. IV. Si à pluribus Observationes, aut plures instituantur. Si enim perfecte in singulis conveniant, de bonitate non amplius dubium existet. Usus Magist: optimus.

52. Quæres an aliæ Methodi Dimensionum dentur. Resolutio. Plurimæ I. Altitudinem dimetieris cum Schotto Joco-ser: pag: 45. si procumbens supinus in Terram, baculum ad pedes infigas tuæ staturæ æqualem. Nam, si per illius verticem, summitatem Objecti conspicias, erit Altitudo distantiæ par. II Duobus baculis, si longior propius, brevior remotius ponatur, donec per utrumque extremum cacumen advertas. Distantia enim baculi ab altero, & excessus longitudinis 1mi, supra 2dum. si ad distantiam Turris applicetur, dat hujus Altitudinem. III. Ad Solis vel etiam ad Lunæ lumen. Ut enim tua Altitudo est ad umbram propriam: ita Turris Altitudo, ad suam, Multa de his Kircherus in Organo Math: L. 2. pag: 171. seq. IV. Ope Speculi vel Aquæ. His enim in Terra ad Horizontem parallelam positis, si tamdiu recedas, vel accedas ad Turrim, donec summitatem in eo conspicias (cum Anguli Incidentiæ & Reflexionis sint æquales) poteris ex tua à Speculo distantia ad longitudinem propriam inferre proportionem ex distantia Turris ad Altitudinem. Schottus Geom: Pract: pag: 203. V. Altitudinem Templi metiri licet ex Chorda Lampadis. Accipiatur funiculus Pendulo instructus, unius Pedis: hunc & illam age adversum, & attende quot oscillationes minor faciat, donec major semel ab uno extremo, ad aliud redeat: fiet v.g. octies: hunc numerum per se multiplica, & Productum 64 dat Altitudinem Templi. P. Falck in Consid. Mundi, pag: 73. Ratio dabitur suo loco. VI. Altitudo major etiam Barometro mensurari potest. Constat enim experientia, quod Mercurius, post superatos 61 Pedes in Altitudinem, unam lineam descendat, rursum unam post 62 Pedes: & sic procedendo in Proportione Arithmetica. Ex lineis igitur per quas descendet, facile determinabis Altitudinem. P. Falck. VII. Tum Altitudo Montium, tum Altitudo latens sub iisdem, etiam clitellatione, ut vocant, innotescit: si gnomon paretur, cujus latera sint Altitudinis Mensoris, Cochleâ inter se firmanda. Hoc Instrumento ad pedes applicato, si per latus aliud versus Montem per lineam horizontalem prospiciatur, ac tum repetita observatione, Altitudo annotetur, simul & distantia à puncto viso, (huic enim in 2da observatione gnomon applicari debet, & deinceps:) dabunt collecta summa Altitudinem quæsitam ac Longitudinem inferius latentem. Quam operationem subinde necessariam esse, ex Riccioli Geometria Reformata constat. Fig: 45.

53. Distantiarum mensuræ etiam variæ sunt. I. Si minores, uti Latitudines, Fossæ, Fluvii, vel solo pileo ad oculum depresso, aut manu extenta peraguntur. Ubi enim oculus per oram pilei, ripam alteram attingit, si conversus motis oculis notes objectum, ad quod linea Visualis extenditur, ipsa distantia dat Latitudinem. P. Schottus in Joco-Seriis. Bettinus in Apiario 2. II Majores distantias alii colligunt ex sono, quando nimirum Bombarda explosa post ignem visum sonus advenerit. Dat enim Minutum 2dum temporis, vix non 120 Pedes Paris: Attamen in hoc multum A.A. discrepant.

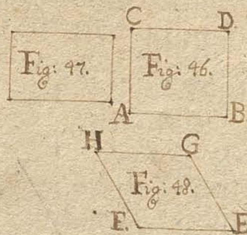
III. Solis baculis ad Angulos requisitos infixis: cui Methodo P. Betting loco citto multas Propositiones Euclidis applicat: quæ tam faciles monstrantur in praxi, quàm verbis explicentur in charta. De Altimetria plurima P. Kircherg in prædicto Organo, Solis, Lunæ, Montium Altitudines affert Taquet, in Geometria Practica. Ricciolus in Geometria Reformata. Lib VI.

GEOMETRIÆ THEORICO=PRACTICÆ PARS II.

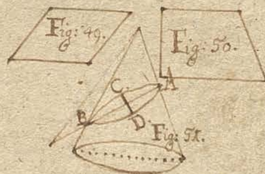
Absolvit negotium hæc Pars Geometriæ de Superficiebus, seu Areis dimetiendis: unde Nomen Planimetriæ sortitur. Docet itidem easdem prius dimensas, vel in partes dividere, vel etiam easdem in Figuras æquales transmutare. Hæc consveta methodo breviter hic secundum ordinem suum proponentur.

CAPUT I.
De Definitionibus et Divisionibus

4. Defin: I. Superficies seu Area est magnitudo longa & lata, seu est Spatium undique clausum lineis seu terminis. Alia est Plana, quæ lineis rectis comprehenditur: ut Quadratum, quod habet Angulos Rectos, & Latera ubique æqualia (Fig: 46.) II. Rectangulum, vel Oblongum, quod habet Angulos Rectos, & Latera sibi opposita æqualia (horum duorum signum erit (□) Fig: 47.)
III.o Rhombus est Figura, quæ habet Angulos sibi oppositos æquales & omnia Latera æqualia (Fig: 48)
IV. Rhomboides, quæ habet etiam Angulos Oppositos æquales, at Latera non omnia, sed tantum sibi opposita æqualia. (Fig: 49) Hæ omnes Figuræ etiam Parallelogramma vocantur, eo, quod construantur ex parallelis.
V. Trapezium est spatium, quod quidem clauditur quatuor lineis, at non sibi invicem æqualibus: nec Anguli inter se conveniunt. (ut Fig: 50.)



5. Alia superficies est Curvilinea, Præcipua est Circularis, quæ spatium complectitur ad Peripheriam à suo centro, ubique æqualiter distans II. Ellipsis (Fig: 51.) est Linea Curva, in se rediens, quæ fit ex obliqua abscissione Coni. III. Circulo inscribuntur Fig: Regulares Polygona, seu ad Peripheriam multangula. Ut si quinque Angulos



los habeat, vocatur Pentagonum, si sex, Hexagonum &c: in quibus omnia Latera & Anguli sunt æquales, ac propterea Regulares Areæ vocantur.

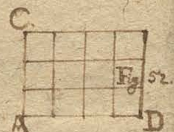
56. Quod jam supra relatum, vel potius tantum insinuatum, hic repetendum censemus, clarius processuri. Similes Figuræ dicuntur, quæ conveniunt in Angulis & Lateribus proportionalibus, quæ ideo homologa dicuntur, quia æqualibus Angulis opposita: differunt tamen magnitudine inter se, uti parvum Quadratum & magnum. Circulus magnus & parvus. In Curvilineis etiam Similes dicuntur quibus similis Figura Rectilinea inscribi, aut Circumscribi potest. Figuræ vero Æquales sunt, non tantum, quæ sibi perfecte congruunt (cum limitatione quæ N. 7. additur) seu quæ in Angulis & lineis conveniunt omnino, sed etiam, quæ sibi possunt substitui invicem, & unum alterius locum, quoad magnitudinem supplere, etsi figura discrepent.

57. Pro præsenti materia rursum consideranda sunt, quæ de ratione composita, multiplicata &c: dicta sunt (N. 23 & 40. Arithm:) Sæpius enim recurrent isti termini. ut si dicatur Triangulum, vel Quadratum esse in ratione composita suorum Laterum. e:g: si Altitudo unius Trianguli sit 2pla & Basis 3pla, ratione alterius Trianguli vel Quadrati, dicuntur habere rationem ~~2plam vel 3~~ compositam ex 2plo & 3plo, ac proinde esse sextuplum alterius. Fit autem duplicata ratio ex multiplicatione Radicis, ut Quadratum constituat: triplicata vero ex Quadrati eandem Radicem, sive Cubica multiplicatione. Rem clare & exemplis demonstrat P. Pardies Lib: 5 & 6 Geomet: Ratio Reciproca est, quando v.g. quod deest uni Quadrato, in longitudine ratione alterius, suppletur in latitudine, & quod alteri deest in latitudine, suppletur in longitudine: sicque reciproce æqualis ratio consurgit.

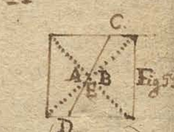
B

CAPUT II.

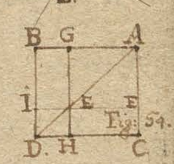
DE THEOREMATIS RECTANGULORUM ALIARUMQUE FIGURARUM RECTILN:



58. Defin: I. Rectangulum est Æquale Producto ex Basi in Altitudinem.
Demonstr: Rectangulum est Superficies constans longitudine AD. (Fig: 52) ac latitudine AC. Sed hæc producitur ex Facto Basis in Altitudinem. Ergo &c. Major est Definitio (N. 54) Min: ostenditur: Quando ducitur Basis in Altitudinem, toties Basis multiplicatur, quot partes habet Altitudo, uti Figura ostendit. & constat ex ratione Multiplicationis (N. 5 & 22 Arith:) Atqui tali modo producitur Superficies Ergo &c: Plura de Genesi P. Pardies. Lib 5. Fabri, Gaudin. Unde sequitur Rectangula, ubi Anguli & Latera sunt æqualia, etiam ipsa esse æqualia. N. 56.

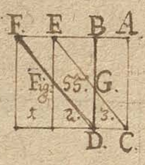


59. II. Parallelogrammum quodvis per Lineam Diagonalem dividitur in duo Triangula æqualia. Demonstr: Latera opposita (Fig: 53) sunt æqualia (N. 54) & Diagonalis est utrique Triangulo communis, præterea ob Parallelas, Anguli A & B æquales (N. 9) Ergo & tota Triangula: ac proinde per Diagonalem in duo Triangula dividitur. Unde sequitur I. Triangulum ejusdem vel æqualis Basis & Altitudinis, esse dimidium Quadrati. II. Diagonales duas secare Quadratum per Centrum. III. Lineam e.g. CD. per Centrum E ductam, semper secare Quadratum in duas partes æquales.



60. III. Si per Diagonalem in Quadrato ducantur lineæ ad Latera parallelæ, Complementa duo erunt inter se æqualia. Demonstr: Duo Triangula majora, nimirum: ADB & ABC (Fig: 54) sunt æqualia per præced. Ergo si subtrahuntur ab his rursum æqualia, nimirum AEF. & AEG.

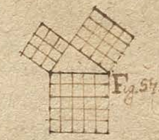
item

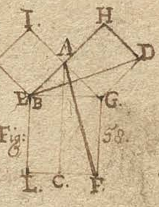


item E D. H, E D Î. erunt Residua F. H, & G Î æqualia, quia si æqualibꝰ demuntur
æqualia &c. (Axiom: 6. Arith:) Ex hoc Theoremate etiam ostenditur, quod (N. 41. Arith:)
de Genesi Quadratorum dictum. Nimirum: si Radix 24, in partes 15, & 9 dividatur, sive
tota Radix in se, sive partes methodo descripta ducantur, æquale Quadratum constituent.
IV. Duo Quadrata, quæ habent eandem, vel æquales Bases, et in iisdem Parallelis, sunt
æqualia. Demonstr: Sit Rectangulum ABCD. (Fig: 55.) & Rhomboides CDEF; in
iis duobꝰ Triangulis ACE & BDF. sunt æqualia. Nam Angulꝰ A æqualis B. cùm uterque sit Rectꝰ. Latus AC æ-
quale BD. & Latus AE æquale BF. ut facile deducitur ex ipsa Hypothesi, cùm AD ponatur Rectangulum, & CF,
Rhomboides. Ergo ablato communi Triangulo BGE, & addito utrique Triangulo CGD. Rectangulum AD æquale
Rhomboidi CF. Quia æqualibꝰ demuntur æqualia (Axiom: 6. Arith:) habent adeo eandem quoque Altitudinem (per N. 58.)
Idem dicendum de Triangulis, cùm sint Parallelogrammorum dimidia. conformiter ad N. 59.
V. Parallelogrammia ejusdem Basis sunt, ut Altitudines; et vicissim ejusdem Altitudinis,
ut Bases. Demonstr: Parallelogrammum est Factum ex Basi in Altitudinem. Ergo dum
Basis eadem multiplicatur per diversas Altitudines, perinde est, ac si numerꝰ idem multiplicetur per
duos numeros diversos. Sed Facta ex eodem numero in duos diversos, habent se ut illi duo Multi-
plicatores, quod facilè intelligitur ex natura Multiplicationis & (N. 28 Arith:) Sic si eadem Basis
sit 10 Pedum, una Altitudo 2 Pedum, altera 4, sicut 2 est dimidium de 4: ita Factum unum 20, alterꝰ 40. Pari ra-
tione dicendum, ubi eadem Altitudo, sed Bases diversæ (Fig: 56.) Ex hoc etiam deducitur duo Quadrata diversam Basim
& Altitudinem habentia, similia tamen esse in ratione composita Laterum homologorum; sed Demonstrationi brevitatis cau-
sa supersedemꝰ. Et quia ex dictis patet 2 Triangula similia, esse dimidia duorum Quadratorum similium: dimidia autem
se habent, ut integra; dicta de duobꝰ Quadratis, etiam de duobꝰ Triangulis dicta sunto.



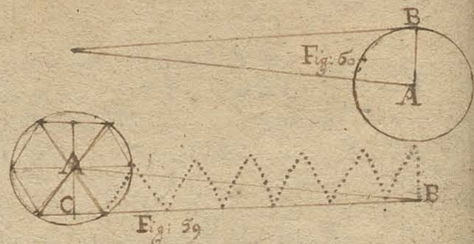
VI. In quovis Triangulo Rectangulo Quadratum Hypotenusæ est æquale Quadra-
tis duobus reliquorum Laterum. Demonstr: I Arithmeticè. Sit Latus unum
3 (Fig: 57.) alterum 4. tertium Hypothenusa 5. Dabit Quadratum hujus = 25. Quadratum
3 = 9, & Quadratum 4 = 16. Quæ duo sibi addita = 25. II Positis supra Latera Quadra-
tis. ex Angulo Recto demittatur Perpendicularis AC. Item ex Angulo D (Fig: 58.) ad E linea.
quod etiam ex A ad F fiet: Erunt duo Triangula: AGF. & DGE. Quia Latꝰ GE = GF. &
GD = GA. Angulꝰ præterea in utroque Triangulo (scilicet Angulꝰ G) æqualis. Quia utrobique
Recto additur idem AGE. Ergo tota Triangula ita æquantur. Sed Triangulum EGD, dimi-
dium est Quadrati AHGD: quia insistunt eidem Basi DG, et sunt intra easdem Parallelas G
D & EH. Pariter Triangulum FGA. dimidium est Quadrati FGBC. Quia ejusdem sunt
Basis FG & CA (Theor: 4. N 61.) Ergo etiam Quadratum HG = Quadrato FB. Quia quorum
dimidia sunt æqualia, sunt etiam tota. Idem ostenditur de altero Quadrato IE & Rectangulo EC.
ac proinde erit Quadratum Hypotenusæ æquale duobꝰ Quadratis reliquorum Laterum.
III. GA Latꝰ, est Media Proportionalis inter GB, & GE æquale GF. uti constat ex N. 24. Ergo i-
tius Quadratum est æquale Rectangulo GC. Item FA est Media Proportionalis inter EB & GE = EL. Ergo rur-
sum Quadratum de EA æquale Rectangulo EC Ac proinde totum EF. æquale HG + IE. Quod dictum de Qua-
dratis procedit de in omnibꝰ Figuris similibꝰ, super iisdem Lateribꝰ descriptis. Theorema hoc multum habet utilitatis in tota Mathesi.
Vide Pardies Lib. 6.





CAPUT III.

:De Theorematibus Areae Circuli.



64. VII. Omne Polygonum Circulo inscriptum, vel circumscriptum est æquale Triangulo Rectangulo, cujus unum Latus est æquale Perpendiculari ad Basim à Centro ducta, Basis verò æqualis omnibus Lateribus, seu Peripheriæ Polygoni.

Demonstr: Resolvatur Polygonum in mera d. Triangula, ductis à Centro Radiis, quæ erant necessariò ejusdem Altitudinis: demittatur in uno Triangulo Perpendicularis AC ad Basim (Fig: 59.) & Basi prolongata tot Triangula, quot Polygonum constituunt, in longum pona[n]antur, ducaturq́ ex A Centro, ad B terminum omnium Triangulorum linea, Triangulum istud ACB, erit æquale omnibus reliquis: quia in eadem Altitudine CA ex constructione & super eadem BCB. Ergo et Polygonum, quod ex his Triangulis componitur, erit æquale illi Triangulo. Q. E. D. Deduci posset hic, Polygona similia, dividi in similia Triangula: hinc porro Polygona similia habere se invicem in ratione duplicata Laterum inter æquales Angulos existentium, sed insinuasse sufficiat.

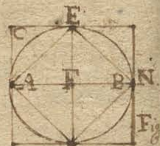
Unde præterea deducitur, posse Polygona seu eorum Latera ita multiplicari ac minui, ut vix in minimo ab ipsa Circumferentia Circuli discrepent. Certè Archimedes ex Polygonis inscriptis & circumscriptis 96 Laterum deduxit Peripheriam ad Diametrum suam se habere, ut 22 ad 7. et cæ: Alii ita progressi sunt, ut inter multos milliones vel una unitas adhuc in dubio sit, quæ non exactè demonstrari possit. Vide N. 26.

65. VIII. Circuli Area est æqualis Triangulo, cujus Altitudo est Radius, Basis Peripheria.

Demonstr: Ex centro A (Fig: 60.) possunt ad quodvis punctum Peripheriæ tot Radii duci, ac proinde Triangula constitui, quot sunt puncta in Peripheria, conformiter ad N. priorem: quæ cùm omnia inter se sint æqualia, æquivalent etiam Triangulo, cujus BC, est Peripheria, & Altitudo Radius BA. & cæ: Plura Pardies.

66. IX. Circuli seu eorum Areæ sunt inter se in ratione duplicata suarum Diametrorum: seu habent se ad invicem, ut Quadrata Diametrorum. Demonstratio pendet ex iis, quæ in fine N. 64. & 65. dicta sunt, verum ad nostrum institutum non facit: Sunt autem Circuli & ejusmodi Quadrata, ut $5\frac{1}{2}$ ad 7, vel 11 ad 14. aut 355 ad 452. aut 785 ad 1000.

67. X. Circuli Area se habet ad Quadratum inscriptum, sicut Circumferentia dimidia ad Diametrum et ad Circumscriptum, seu Quadratum Diametri, ut pars quarta Circumferentiæ ad Diametrum. Demonstr: (Fig: 61.) ad oculum patet, Quadratum inscriptum esse dimidium Quadrati circumscripti: cum hoc tantum quatuor Triangula æqualia contineant, alterum octo. hoc posito Quadrato ex Radio, & Semi-Circumferentia (quæ ipsa est Area Circuli · N. 79 ostendetur.) est ad Quadratum CB, æquale Quadrato inscripto, ut Basis. Nam Altitudo utriusq́ est Radius (N. 62.) Sed Basis prioris Quadratum est Semi-Circumferentia, & alterius Diameter AB: Ergo Quadratum ex Radio & Circumferentia, seu Area Circuli habet se ad Quadratum inscriptum, ut Semi-Circumferentia ad Diametrum. Q. E. I. Ex quo patet et alterum.



68. XI. Circuli Area est omnium Isoperimetrarum Figurarum, seu, quæ eandem habent Peripheriam, capacissima.

D

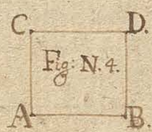
Demonstratio. Circulus est aequalis Triangulo, cujus Basis est Circumferentia, et Altitudo Perpendicularis Circuli, seu Radius (N. 65.) Polygonum verò est aequale Triangulo, cujus Basis Latera omnia, et Altitudo Perpendicularis à Centro ad Basim ducta (N. 64.) Sed centrum est Perpendicularem Circuli esse majorem, Perpendiculari quavis Polygoni Isoperimetri. Cujuscunque enim Polygoni Altitudine tanquam Radio, describatur Circulus, ratione hujus Polygonum erit circumscriptum. Ergo Peripheria majoris, quam Circulus. Ergo, ut juxta Hypothesim sint aequalis Perimetri, Altitudo Circuli debet esse major. Sed hoc ipso etiam Area Circuli erit major: cum Triangula aequalis Basis habeant se, ut Altitudines (N. 62.) Vide Fig: priores.

69. XII. Polygoni cujusvis Regularis Anguli simul sumpti, aequivalent bis tot Rectis minus quatuor, quot sunt Latera Perimetri. Demonstr: (Fig: 59. N. 64.) Nam ductis ex Centro Radiis, quodlibet Triangulum, aequivalet duobus Rectis (N. 11. Geom:) et omnes Anguli circa Centrum, constituunt 4 Rectos. (Theor: 1. N. 7.) Ergo his demptis, manent reliqui Anguli Recti, pro Lateribus Peripheriae. Unde facile infertur, productis Lateribus, omnes Externos, tantum constituere 4 Rectos. Siquidem cum Anguli Polygoni ibidem Rectos efficiunt, quod Anguli ad Centrum.

CAPUT IV.

I DE PROBLEMATIS FIGURARUM EFFORMANDARUM.

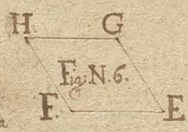
70. Probl: I. Quadratum describere. Resolutio. Data Basi AB (Fig: N. 4.) erigatur Perpendicularis AC, aequalis AB, eadem mensura ex C et B ducantur Arcus Circino, sese in D, intersecantes: ad quorum intersectionem ex C et B, ducta linea, constituent Quadratum. Demonstr: Omnes lineae sunt inter se aequales, et Anguli Recti. Ergo etc.



II. Rectangulum construere. Resolutio. (Fig. N. 5.) Fit eodem modo, ut in praemisso paulo ante Problemate, discrimen est tantum in acceptione linearum, quam notio Rectanguli docet.



III. Rhombum delineare. Resolutio. Facto supra Basim EF Angulo, (Fig: N. 6.) et determinata aequali linea EG, fiant ex G et E Arcus, Lateris apertura, sectio H, dat figuram petitam ductis lineis. In Rhomboide observandum, quod in Rectangulo.



IV. Trapezium efformare. Resolutio. Cum Anguli et Latera sint aequalia, Regulae desumantur ex iis, quae N. 25. de faciendis Triangulis dictum.

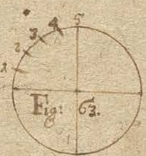
Notandum. Huc spectat delineatio, seu efformatio variarum aliarum Figurarum: interim sola Authoris sufficiat.

II. DESCRIPTIO POLYGONORUM.

71. Probl: I. Hexagonum Regulare describere. Resolutio. (Fig: 62.) Radius, quo describitur Circulus, sexies transferatur in Circumferentiam, et ductis ad puncta lineis, erit Hexagonum descriptum. Nam ductis ex Centro Radiis, erunt omnia Triangula aequalia, ac proinde etiam aequiangula; quod necesse est in Hexagono, ut ex paulo post dicendis, ac notione praemissa Triangulorum intelligi potest. Ex hoc sequitur, quo modo Tetragonum, seu trium Laterum efformetur, modo lineae ducantur puncto intermedio praetermisso: quo modo Decagonum: si nimirum quaelibet pars Arcus pro Hexagono designati, rursum bisecetur.



72. II. Polygonum quodvis delineare. Resolutio. Dividatur Circulus (Fig: 63.) in 4 partes ductis Diametris, unus Quadrans subdividatur in tot partes, quot Anguli Polygoni petuntur: harum 4. si per Circumferentiam signentur, dabunt Polygonum desideratum, ductis ad puncta lineis.



Demonstr: Una pars divisionis, est pars petita (e.g: 5ta) Quadrantis. Ergo harum 4. totius Circuli, qui habet

4.

4 Quadrantes. Aliter, dividantur 360. Circuli totiq per numerum petitum, dabit Quotq Gradq Anguli ad Centrum, uti dicetur (N. 75) ducantur ex Centro Radii duo, ita, ut dictum Angulum comprehendant, designabunt hi Arcum, cujus intervallo tota Peripheria Circuli, pro petito Polygono dividetur.

73. III. **Magnitudinem Anguli Polygoni cujusque invenire.**
Resolutio. 360 Peripheriae dividantur per numerum Laterum, et Quotiens subducatur à 180. seu duobq Rectis. Residuum erit magnitudo Anguli. Demonstr: Per Divisionem reperitur Angulus Centri oppositus. Cùm igitur quodlibet Triangulum aequivalet duobus Rectis, seu 180; si Angulq Centri inventq per Divisionem auferatur, manent duo Anguli ad Basim, qui cùm sint aequales, ob Crura aequalia, dant Angulum Polygoni, et illius magnitudinem.

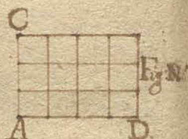
74. IV. **Invenire Angulorum summam in Polygono** Resolutio Numerq Laterum multiplicetur per 180. à Producto subtrahantur 360. Residuum erit Summa petita. Demonstr: Totidem fiunt Triangula, quot ad Peripheriam lineae seu Latera: quorum quodlibet continet duos Rectos, seu 180. Ergo per numerum Laterum hi Gradq multiplicati, dant Summam omnium Triangulor. Cùm igitur omnes Anguli ad Centrum aequivaleant 4 Rectis, seu 360. his à Summa subtractis, manet Sūma Angulorum Polygoni.

75. V. **Invenire Angulum Centri in Polygono.** Resolutio. Per numerum Laterum ad Peripheriam divide 360. Quotiens dat Angulum ad Centrum Demonstr: Omnes Anguli ad Centrum constituunt 4 Rectos = 360. divisos aut dividendos, Radiis ductis in tot partes, quot sunt Latera Polygoni, ut patet (Fig: 62. pag: praeced:) Ergo hi dividantur per numerum Laterum, invenietur Angulus, quem singula Polygoni Latera subtendunt. Atqui hic est Angulus Centri. Ergo κ.τ.λ.

CAPUT V.

DE DIMENSIONIBUS SUPERFICIERUM SEU AREARUM

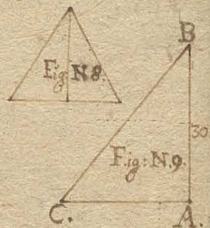
76. Probl: I. **Quadratum, aut Parallelogrammum metiri.**
Resolutio. Ducatur Altitudo perpendicularis (Fig: N.7.) in Basim, vel vicissim. Factum erit Capacitas Areae. V.g. sit Basis 65, Perpendicularis 25, erit Capacitas 1625 (Theoremi 1. N. 58.)



II. **Rhombum aut Rhomboidem metiri.** Resolutio. Demittatur ex Angulo Obtuso A interiori (Fig: 64) linea perpendicularis AE. erit illa Altitudo. Basis est linea inferior BF. haec in se dant Aream Rhombi et ca.
Demonst: Si ex Angulo H demitteretur linea, et Basis EF prolongaretur, donec EC fieret = BF. lineae istae constituerent Quadratum aequale Rhombo. (nam quod Triangulum ex una parte abscinditur, ex altera rursum adjicitur. Ergo sicut in Quadrato Basis in Altitudinem ducta dat Aream; ita et in Rhombo.

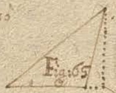


77. III. **Areas Triangulares Rectangulares, obtusas, aut acutas metiri.**
Resolutio. In Triangulo (Fig: N9.) ducatur Altitudo in Basim aut vicissim. Factum dividatur per 2. Quotq erit Capacitas. Est enim dimidium Quadrati. Vel ducatur media Perpendicularis AB. in Basim BC. aut Basis media in Altitudinem: Factum erit Capacitas. V.g. Basis tota 12. Altitudo 30. Factum 360. dimidium 180. Vel 12 · 15 = 180. Si Triangulum sit Acutum, demittatur Perpendicularis CD. ut fiant duo Rectangula (Fig: N.8.) et fiat, ut prius. Si denique Triangulum sit Obtusum, vel demittatur Perpendicular-



ris

-ris, in latus Angulo obtuso oppositum, vel ex aliquo Angulo Acuto ad Basim productam (Fig: 65.) Si vero Triangulum Æquilaterum vel Æquicrurum, demissa Perpendicularis CD. ducatur in partem abscissam Basis, Factum dabit totam Trianguli Aream (Fig: N. 8.)



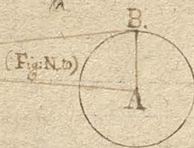
Demonstratio Triangula per Perpendicularem facta sunt æqualia. Ergo si Perpendicularis in partem abscissam Basis ducitur, in illius ducitur dimidium: adeoque Factum est Area totius Trianguli majoris. Ex hoc deducitur dimensio Polygonorum, eo, quod eorum Triangula Æquilatera vel Æquicrura.



78. IV. Aream Trapezii aut cujusque Figuræ irregularis metiri.

Resolutio (Fig: 66) Qualiscunque Figura existat, illa convertatur vel in Quadrata, vel in Rectangula, aut Triangula, ita; ut Methodi supra traditæ observari possint. Sic enim fiet, ut divisim inventæ partes Areæ sibi additæ, totius capacitatem demonstrent. Id potissimum continget, si Areæ sint irregulares, multis inter se lineis constrictæ: Facile enim sic expeditur, quod aliàs multo labore constaret.

Problemata Circuli



79 Probl: I. Circuli Aream metiri.

Resolutio: (Fig: N. 10.) Cùm Circuli Area æquivaleat Triangulo, cujus Basis Peripheria, et Altitudo Radius: ducatur media Peripheria in Altitudinem totam, aut vicissim, habebitur Capacitas Areæ circularis, ex doctrina de Triangulis supra N. 77. tradita.

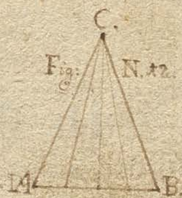
II. Sectorem Circuli metiri. Resolutio. 1mo. Quæratur valor Peripheriæ in linea Recta. (per N. 64.) in fine. 2do Invenietur, quot Graduum sit Arcus Sectoris DE. 3tio. Fiat hæc Proportio: 360. ad valorem Peripheriæ in linea Recta v. g: 314. Digitos, habet se, sicut Arcus Sectoris v. g: 60, ad 4tum. et invenietur Arcum Sectoris, valere in linea Recta $52\frac{1}{3}$. Digitos. sicque invenietur Basis, quæ multiplicata per dimidium Radii, dat Aream Sectoris.



Demonstr: Uti totus Circulus potest resolvi in aliquod Triangulum, cujus Basis Peripheria, Altitudo Radius: ita etiam Sector, tanquam pars Circuli. et siquidem cum Circulo in Altitudine, quam utique dat Radius, convenit; habebunt se, ut Bases. Basis autem est tantum 60. cui ex tota Peripheria respondent Digiti v. g: $52.\frac{1}{3}$. Ergo et Capacitas sic respondebit. Q. E. F.

III. Segmentum Circuli metiri. Resolutio (Fig: ead: N. 11.) Si sit minus Semi-Circulô; ducto ex centro Radiô, mensuretur per præcedens Sector Circuli, cujus Arcus Segmentô DE abscinditur: tum investigetur Area Trianguli EBD. hæc subtracta ab Area Sectoris, relinquet Aream Segmenti. Si sit dimidium Circuli, ducatur Radius in 4tam partem Peripheriæ. Si denique majus Semi-Circulô, minoris capacitas per primum modum inventa, subtrahatur à capacitate totius Circuli. Demonstratio colligetur ex prioribus.

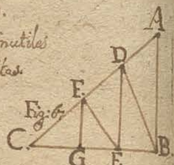
Caput VI
De Divisione Arearum



80. Probl: I. Aream Triangularem dividere in partes quotvis æquales.

Resolutio. Dividatur Latus unum AB (Fig: N. 12.) pro Basi acceptum in partes æquales totidem, ac ex vertice C. Anguli oppositi, ducantur lineæ ad puncta opposita divisionis, et erit divisio bene peracta. Demonstr: Bases sunt æquales, Altitudo eadem. Ergo et Triangula æqualia. Quod si in partes inæquales dividendum sit Triangulum, partes omnes v. g: 3. 5. 7. colligantur in unam summam = 15. quod si in tot dividatur Basis, atque 1ma linea ex vertice ducatur ad 3tiam divisionem Basis, 2da ad 5am à 3tia et c. respondebit divisio petitioni. Demonstr Altitudo est eadem Ergo Triangula erunt ut Bases. (Theor: 5. N. 62.)

81. II. Aream Triangularem in partes æquales, sed non ex eodem Angulo.



Resolutio. Cum in priore Problemate Areæ nimis sint acutæ, ac vel ideo usibus humanis inutiles Sic melius divisio instituitur. Latus maximum AC (Fig: 67.) dividatur in partes æquales petitas v.g: 5. ac ex Angulo opposito, ducatur linea DB, ad primum divisionis punctum: quod deinceps quoque notandum: et habebitur pars 5ta hujus Areæ. Si enim ex B, ad alia puncta adhuc ducerentur lineæ, omnes aliæ triangulares partes essent æquales (per N. præced.) et dictam rationem.) Dein Latus BC dividatur in 4 partes æquales rursum, et ducta linea DE, dat 4tam partem. Dividatur iterum adversa linea DC, in tres partes, ac ex E ducatur linea in F. erit hæc tertia pars ex quinque. Demum EC dividatur in duas, et ducta linea FG. dabit ultimas duas, quas omnes inter se æquales esse ex priore Numero constat.

82. III. Aream Triangularem dividere in partes petitas æquales per lineas Parallelas.



Resolutio. Dividenda sit Area in tres partes æquales. Dividatur Latus AC (Fig: N.13.) in partes desideratas, nempe tres æquales: AF. FG. et GC. Quæratur inter AF. et AC Media Proportionalis. hæc translata ex A in E, dat punctum, ex quo ducta ad BC. Parallela ED, determinat primam partem. Dein rursum quæratur Media Proportionalis inter AG et AC. hæc iterum ex A in I translata, dat 2dam ac 3tiam partem inter se æquales.

Demonstr: Totum Triangulum majus et omnia alia per Parallelas facta sunt similia ob Angulos æquales et Latera homologa. Ergo sunt in duplicata ratione suorum Laterum (N.62.) Itaque Triangulum majus est ad Triangulum ADE in duplicata ratione AC ad AE. Sed duplicata ratio AC ad AE. est ratio AC ad AF, hoc ipso, quod AE sit Media Proportionalis, inter AC et AF. Sed AC est triplum AF. Ergo etiam Triangulum majus, est triplum Trianguli ADE. Pariter demonstratur Triangulum AIH esse $\frac{2}{3}$ ABC. Ex his vero reliqua sponte sequuntur.

83. IV. Rectangulum in duas partes æquales dividere. Resolutio. Ducantur duæ Diagonales (Fig: N.14.) et per punctum intersectionis E, ducatur linea quomodocunque CD, secabit illa Rectangulum in partes æquales. Demonstratio deducitur ex N. 59.)



84. V. Parallelogrammum in plures partes æquales, aut inæquales dividere.



Resolutio. (Fig: N.15.) Si partes æquales petuntur, dividantur longiora Latera in partes petitas v.g: tres. puncta divisionis conjungantur sive connectantur recta. Quod si inæquales, fiat, ut in Problemate. I. hujus Capitis.

Demonstratio. Cum Altitudo æqualis sit, habent se, ut Bases. Ergo κ.τ.λ. Idem fiet in Trapeziis. Si Latera sibi opposita, in easdem numero partes dividantur. (Fig: N.68.) De Divisione plura P. Schott, de Choiss. Quomodo ex diversis punctis, in ipsis Areis, vel extra datis, dividantur, ostendit P. Taquet præ aliis.



CAPUT VII.

DE TRANSMUTATIONE AC AUGMENTO AREARUM PROBLEMATA.

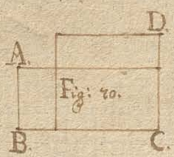
85. Probl. I. Triangulum in Rectangulum convertere. Resolutio. Accipiatur Basis cum media Altitudine. (Fig: 69.) vel tota Altitudo cum media Basi. ducatur linea Parallela ad alterutrum Laterum dictorum, proveniet Rectangulum petitum.



Demon:

Demonstr: Triangulum est media pars Rectanguli ejusdem Basis et Altitudinis. Sed aliter, ut dictum est, constructum Rectangulum, etiam est dimidia pars Rectanguli ejusdem cum Triangulo Basis et Altitudinis (per N. 62.) Ergo κ.τ.λ. Q. E. F.

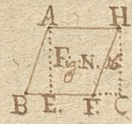
86. II. Rectangulum in Quadratum convertere. Resolutio. Inter duo Latera AB et BC. Rectanguli, quaratur Media Proportionalis. (Fig: 70.) CD. (N. 26.) hac dabit Latq Quadrati aequalis.



Demonstr: Quia sicut in Numeris Proportionalibq, Factum Extremorum est aequale Facto Mediorum in se ductorum. (N. 27 Arith:) sic et in Lineis. Ex quo principio resolvuntur omnia Problemata ope Media Proportionalis resolvenda.

87. III. Quadratum in Triangulum convertere. Resolutio. Basis vel Altitudo duplicetur. (Fig: 69) ac ducatur Hypotenusa AB. Demonstr. Triangulum super eadem Basi et Altitudine est dimidium Quadrati. Ergo super duplici est aequale.

88. IV. Rhombum, vel Rhomboidem in Quadratum mutare. Resolutio. Demissa Perpendiculari AE (Fig: N 16.) producatur Basis, donec EC=BF. fiat: tum in C demittatur altera Perpendicularis HC aequalis et Parallela AC. prodibit Quadratum.



Demonstr: Quantum demitur ex una parte, tantum adjicitur ex altera: cum Anguli et Latera sint aequalia.

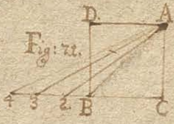
89. V. Polygonum in Quadratum mutare. Resolutio. Cum aequivaleat Triangulo, cujus Basis Peripheria CB. (Fig: N. 17) Altitudo vero Perpendicularis AC demissa, facile mutatur per Problema primum et secundum, in Quadratum.



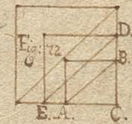
90. VI. Datis duobus Rectangulis, Quadratis, Triangulis et ca: aequale unum construere.

Resolutio. Resolvantur Triangula et Rectangula in Quadrata per hactenq dicta; horum uniq Latus, jungatur alteriq Lateri, ad Angulos Rectos, Hypotenusa dat Latus Quadrati duobus aliis aequalis.

Demonstratio habetur ex Theoremate 6. (N. 63) Ex hoc fundamento sequitur aliud, quod omnia Quadrata triplicare, quatruplicare et ca: docet: imo omnes etiam alias Figuras polygonas, aequalia Latera habentes: ac in Quadratis quidem Diagonalis semper auget in duplum suum Quadratum. In Polygonis, ex duobq Lateribq, fiat Angulq Rectq, ducatur Hypotenusa, quae est Latus Polygoni dupli. Quare pro tali augmento, tum Arithmetico, tum Geometrico ita sibi aliqui Virgam, ut vocant, Mensoriam construunt. Datum Quadratum AB. CD. (Fig: 71.) delineant in assere, ac unum Latq prolongant: accipiunt Circino Diagonalem AB, et C in ductam lineam transferunt. erit C2. Latus dupli: Dein ex A extendunt Circinum in A2. ac eadem aperturam ex C transferunt, usque ad punctum 3. erit hoc Latus tripli, κ.τ.λ. sicq procedendo, semper crescent arithmetice.



91. Geometrice vero sic ampliant. Hypotenusa AB (Fig: 72.) primi Quadrati dat duplum. aut hoc non tantum ex C supra B transfertur in D, sed ex C, versq A, in E, dabit DE Latus quatrupli: hoc si rursq extenditur in utraque parte, dabit octuplum, toplum. et ex quo etiam sequitur praxis perquam utilis: quo modo integrae Regiones, ex ampliori forma arctiq in charta constringi possint. nimirum, si Quadrata pro data magnitudine; majora, vel minora efficiantur. quod aliquando in Geographia deserviet.



CAPUT VIII.

De Transmutatione et Augmento Circuli.

92. Probl. I. Circulum quadrare. Resolutio. Uti nunquam hucusque Proportio Diametri ad Peri-

phe-

phoriam perfectè demonstrando inventa est; ita lis maxima est de quadratura Circuli. Taquet Lib: 2. Geom: Cap: 2 et seq: eam possibilem ostendit: datq variás Methodos, quibus, quàm proximè accedatur ad verum. uti et de Chales huic rei Lib: 9. Geometriæ consecrat. facilioribq contenti erimq.



I. Fiat Triangulum, cujus Basis Circumferentia: Altitudo Radius. Cùm igitur Circuli Area sit æqualis Triangulo (Theor: 8. N. 65.) inveniatur inter Radium et dimidiam Circumferentiam Media Proportionalis, quæ erit Latus Circuli Quadrati.

Demonstr: Productum ex Media Proportionali, semper est æquale Producto extremorum (N. 27 Arith:) Ergo et cæ. II. Fiat, seu dividatur Circulus (Fig: 73) in quatuor Quadrantes, ductis Diametris, harum una in 8 partes dividatur. ejusmodi pars 8va, adjiciatur Diametris, ex utraque parte extra Circulum: connectantur lineis, et descriptum erit Quadratum æquale Circulo. Sic practicè, quæ hic et nunc sufficiant.

93. II. Ellipsim, sive Figuram, ut vocant, Ovalem in Circulum commutare.



Resolutio. Inter Axem majorem Ellipsis AB, et minorem CD. quæratur Media Proportionalis: hæc sit Diameter, super qua descriptq Circulq, erit æqualis datæ Ellipsi. (Fig: N 18.) Demonstratio pendet ex genesi Ellipseos, et Circuli. Videri potest apud P. Erasmum Frolisch. Introduc: in Mathes: Par. 2.

94. III. Datis pluribus Circulis, unum æqualem construere.



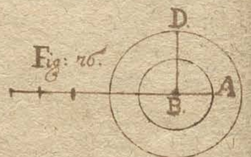
Resolutio. Dentur tres Circuli A.B.C. (Fig: 74.) Fiat Angulq Rectq S.U.X; ex U, versq S, ponatur Radiq Circuli A, et ex U versq X, Radiq Circuli B, erit Hypotenusa SX, Radius Circuli, datis duobq æqualis. ex hoc Radio; et Radio Circuli C, rursum fiat Angulq Rectq, et hujq Hypotenusa, est Radius Circuli, tribus simul æqualis.

95. IV. Circulum datum duplicare, triplicare. et cæ.



Resolutio. Eadem hic Methodq operandi adhibetur, quæ superiq paulò dicta est de Quadratis: tum quoad Proportionem Geometricam, tum Arithmeticam, Si nimirum (Fig: 75.) Circuli in 4 partes divisi Hypotenusa, inventa, pro Radio assumatur. Habebunt enim Circuli semper inter se Proportionem, uti Quadrata Diametrorum. (N. 65) erit igitur Proportio, Arithmetica, si accipiantur Radii pro Lateribq Rectanguli, uti Figura A exhibet: Geometrica, si accipiantur Hypotenusæ, uti in Figura B U. (N. 90. 92.)

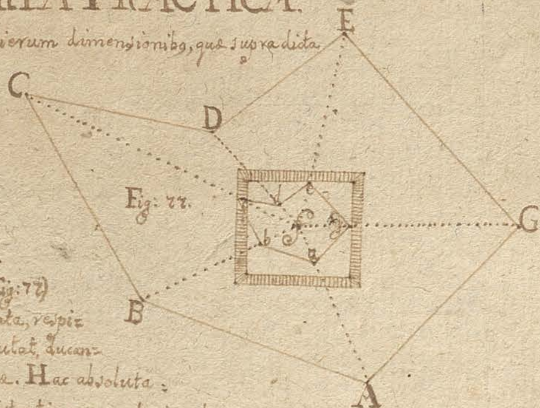
Alii faciliq sic procedunt: Detur Circulq, quater, quinquies et cæ. augendq. Toties Semi-Diametri in directum augeantur. (ut Fig: 76.) Inveniatur inter unam Semi-Diametrum et reliquas simul Media Proportionalis, hæc erit Radiq Circuli petiti. Demonstr: Ex constructione, AB, BD, D BC, sunt continuè Proportionales. Est itaque ratio AB ad BC, duplicata rationis AB ad BD. Atqui ratio Circuli minoris AB ad Circulum BD, est duplicata rationis Radii AB ad Radium BD. Ergo Circulq BA, est ad Circulum BD. ut AB, ad BC, seu 1 ad 4. Quod principium etiam in aliis Figuris procedit.



CAPUT IX.

DE PLANIMETRIA PRACTICA.

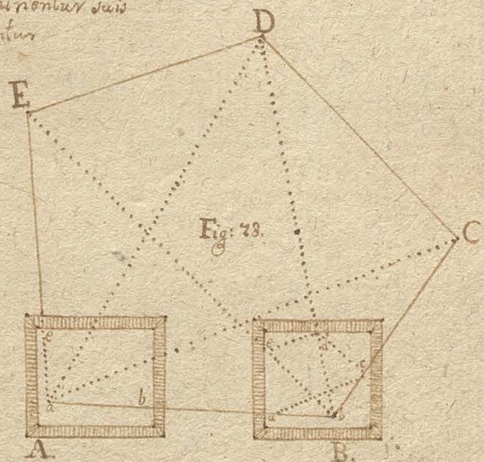
96. Cùm re vera eadem notanda ac exercenda in Superficierum dimensionibus, quæ supra dicta sunt de Longimetria, iique errores irrepere possint; eadem pariter observare ac cavere necesse est. Quare eadem brevibus hic perstringentur: cùm supposita Theoria hucusque tradita, ipsum exercitium optimam instructionem daturum sit. Igitur esto



PROBLEMA I.

Metiri Aream, quam totam pertransire licet.

Resolutio. Mensula ponatur in medio Areæ f, vel circiter. (Fig: 77) ac bene firmetur, fixoque Acu in medio ac Regula eidem applicata, respiciantur per circuitum omnes Anguli, ubi Area Figuram mutat, ducanturque supra chartam majorem in Mensula expansam lineæ. Hac absoluta observatione, à pede Mensulæ recta linea, mensurentur distantiæ, usque ad visos terminos, quod facile Catenâ Geometricâ, aut funiculô in pedes distributô fieri potest. Perticæ ac Pedes inventi, ex centro Acus f Scalâ Geometricâ determinentur suis quinque lineis, in charta ductis; et si dein exterius connectantur ductis lineis, erit tota Area proportionaliter in charta descripta, ut Figura exhibet.



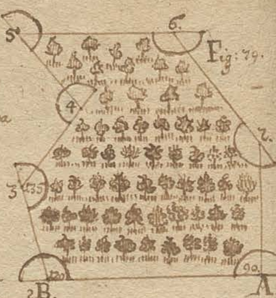
PROBLEMA II.

97. Aream metiri, quam pertransiri non licet.

Resolutio. Sit v.g: Stagnum dimetiendum: hic duplici Statione opus est, ut (Fig: 78) et eadem prorsus Methodo proceditur, uti dictum (N. 43.) Ex 1ma nimirum Statione A, prospectus pateat ad 2dam B, ductâ in Mensula lineâ, cui distantia in Passibus aut ... inventa applicari debet. v.g: ab. Si dein in A circa Acum Regula dirigatur ad Angulos magis conspicuos C, D, E, ac lineæ ducantur, erit 1ma Observatio absoluta. Idem fiat in B, translatâ Regulâ in alteram Mensulæ partem, ita; ut vertex Angulorum Observationis fiat in B, intersecabunt lineæ terminos, Stagnum illud includentes, qui per lineas, bc, cd, de, ea connexi, facile superficiem illius dabunt. Q. E. F.

PROBLEMA III.

98. III. Aream delineare, per quam ne oculis quidem prospectus datur. Resolutio. Id contingit in Sylvis designandis, quare hic alia Methodo opus est. Accipiatur Quadrans, vel Hemicyclus (alii Astrolabiô utuntur) et ita statuatur in A, ut Latus centri, alterius Stationis terminum B (Fig: 79) ubi Sylva incurvatur, exacte respiciat ac sumatur per Regulam magnitudo Anguli v.g: 90. In transitu mensuretur Stationum distantia, quæ sit v.g. 180.



In 2da Statione B, rursum exactè respiciatur ad 1mam A, et rursum determinetur Angulus, qui sit 120°. mensuretur intervallum usque ad 3tiam Stationem: ex hac respiciatur ad 2dam: obversô rursum Instrumentô; accipiatur Angulus v.g: 335°. Sic pergatur ad 4tam 5tam etc. Stationes: quae omnes infixis Perticis determinari possunt. Quod si in ultima Statione ex qua ad 1mam respicitur, Angulus perfectè respondeat, signum est operationem bene fuisse peractam, quae sanè singulari industria et exercitio indiget. Pro distantiis hic dimetiendis majoribus, cum Perticae ex ligno nimium laboris exigerent, adhiberi potest catena Geometrica, ex filo densiore ferreo confecta, et ita divisa in membra, ut quodlibet hor. Pedem constituat: aut filum bis contortum, ac oleo cum cera liquefacta munctum, ne tempestate madida nimium remittat, etiam colore aliquo in Pedes ac Perticas divisum, quod Instrumentum facile parabile, etiam ad portandum accommodum erit. Reta Geometrica equiquidem, quae per Indices, et Pedes et Perticas designat, adhuc melior esset: at ob sumptus ac artificium non facile parari potest.

PROBLEMA IV.

99. Meatus subterraneos metiri, uti in fundis Metallicis, Salinis. κ.τ.λ. Resolutio. Ad has operationes, quam optime applicatur Pantametrum Kircherianum, Acu Magnetica instructum. Illud applicetur parieti ingressus subterranei, ita; ut Acus exactè suum Gradum Declinationis Septemtrionalis (de quare alio in loco) respiciat: ac tam diu progrediatur Mensor, donec ambulacrum subterraneum à recta deflectat. Ibi enim rursum applicandum Instrumentum, et ita, ut Acus semper in eodem situ permaneat: quare dum priori linea ad ingressu ducta determinata sit sua mensura in particulis, huic adjungatur per Regulam mobilem alia, pro sua rursum longitudine: et sic pergendo semper, donec Mensor ad praefinitum terminum deveniat. Quod si in fundis Ferri id non procedat, etiam Circulus, seu Hemicyclus adhiberi potest, cum Regula Dioptris instructa: attamen sic, ut Geometram semper praecedat usque ad mutationem Anguli quispiam alius cum Lucerna, ad quam dum Dioptras dirigit, Angulum etiam determinare poterit.

QUÆRES Imo.

100. Quomodo Area in Charta sic descripta, per Logisticam decimalem mensurari possit.

Resolutio. Si □ta vel Oblonga sit, ducatur Latus unum in aliud, et habetur totius Area Capacitas v.g: sit unum Latus 22. 3.; ducatur in se, erit Factum 497. 2. 9. Si unum sit 22. 3.; alterum verò, seu Basis 240. 9. erit Productum 5505. 8. 7. In Irregularibus proceditur aliter. Primò fiat Rectangulum magnus, quantum Area capit: partes reliquae, si non possint in Rectangula constringi; resolvantur in Triangula, summa, ex Rectangulis inventa, uti etiam ex Triangulis, addantur in unam: et habebitur tota Capacitas. Demonstratio patet ex hactenus dictis.

QUÆRES IIdo.

101. Cum multi Acu Magnetica utantur, quomodo illa dirigi debeat?

Resolutio. In capsulam ex Aurichalco, vel ligno duriore, aut ebore confectam, sic includatur, ut Aër permeare ne possit. Dein ponatur in Linea Meridiana: linea infra Acum descripta Meridiem ac Septemtrionem respiciens, ita; ut cognoscatur, quantum ab hac linea Acus deflectat; quae declinatio semper attendenda. In ipsa observatione semper sic collocetur, ut idem punctum perfectè attingat: aliàs enim si vel minimum deflectit (quod facilè Praeum efficit) magnum errorem importat, praesertim in majoribus distantiis. Absit omne Ferrum, ne hujus praesentia à vero deviet.

GEOMETRIAE THEORICO=PRACTICAE PARS III.

Examinat hæc Pars Geometriæ Theorico-Practicæ tertiam sui Proprietatem: dum Corporum Soliditatem theoricè ac Practicè demonstrat. eòque magis jucunda est; quò Cœli Terræque immensa spatia, quantum Intellectus humanus scrutari potest, aptiùs certiusque determinat: eò magis utilis, quò commertio humano atque commodo plus imperitorum opinione. deservit.

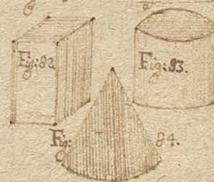




CAPUT I.

DE DEFINITIONIBUS ET DIVISIONIBUS.

102. Defin: I. Corpus seu Solidum est, quod habet trinam dimensionem, secundum Longum, Latum et Profundum. II. Cubus est Solidum sex □ratis æqualibus terminatum (Fig: 80.) III. Prisma est, cujus duæ Bases, sunt Plana æqualia, et Parallela, ac similia. Plana verò Lateralia sunt Parallelogramma (Fig: 81.) IV. Parallelepipedum est quod terminatur sex Parallelogrammis, quorum bina opposita sibi, æqualia sunt. (Fig: 82) V. Cylindrus est, cujus duæ Bases, Circuli sunt, iis æquales et Paralleli. (Fig: 83.) VI. Conus est Corpus rotundum, à plana Basi Circulari in acumen desinens. (Fig: 84) VII Pyramis est Solidum, cum ex uno plano triangulari, plura plana triangularia, in unum cuspidis punctum convergunt. (Fig: 85) VIII. Sphæra est Corpus, cujus Superficies, undique æqualiter à centro distat. (Fig: 85) IX. Corpora Regularia perfecta sunt, quæ undique Polygonis æqualibus ac Regularibus terminantur, ut Tetraedrum quatuor, Octaedrum Octo. Icosaedrum 20 Triangulis æquilateris et æqualibus: Dodecaedrum 12 Pentagonis.



CAPUT II.

DE THEOREMATIBUS SOLIDORUM

103. Theor: I. Cubi, Parallelepiped, Cylindri, Coni et cæ: ejusdem Basis et Altitudinis, sunt æqualia.
Demonstr: Conveniunt in omnibus, ex quibus componuntur: siquidem qualibet ex Basi, in Altitudinem, ad determinatam Altitudinis partem ducta, congruunt. Ergo et cæ.

II.

II. Omnia hæc Corpora si ejusdem sint Altitudinis, servant rationem Basium, si ejusdem Basis, rationem Altitudinum. Demonstratio facili negotio deducitur ex præcedente, proportionatim ad N. 62.

III. Si differant tam Altitudine, quàm Basi; servant rationem compositam Altitudinum ac Basium. Demonstr: Cubi sunt in ratione triplicata suor Laterum (N 23. et 40 Arith:) adeoque in composita Basium et Altitudinum. Ergo in hac sunt etiam alia Corpora similia: cùm eadem sit ratio compositionis. Omnia namque ex Basi in Altitudinem, aut determinatam Altitudinis partem multiplicata consurgunt.

104. IV. Parallelepipedum per Basim diagonatim sectum, resolvitur in duo Prismata æqualia. Demonstr: (Fig: 87) Habet se per modum Parallelogrammi continuati seu densioris. Sicut igitur illud dividitur in duo Triangula (N 59) ita hoc in duo Prismata. ut patet ad Oculum consideranti.

Fig: 87.

V. Pyramis triangularis et Conus sunt tertia pars, illa Prismatis, hic Cylindri. Theorema hoc indicasse tantum Tyronibus suffecerit, uti et VI, quod nempe Sphæra inscripta Cylindro, contineat Cylindri duas tertias partes $\frac{2}{3}$. Demonstratio siquidem paulò operosior. Videri hæc potest apud P. Taquet. Elemen: Geom: L. 8. de Chales Lib: 7. Geom:

105. VII. Cylindrus Cubo inscriptus, habet eandem rationem ad hunc Cubum, quam Circulus ad Quadratum Diametri. Demonstr: Per eandem Circuli inscripti Diametrum, multiplicatur in hoc casu Circulus, ut fiat Cylindrus, et Quadratum Diametri, ut fiat Cubus. Ergo eandem rationem retinent post multiplicationem, quam habebant antea. Seu, quod idem est, Cylindrus Cubo inscriptus, est ad Cubum in dicta ratione. nimirum: ut 11 ad 14. vel 785 ad 1000. Vid: N. 66.

106. VIII. Omne Polygonum Regulare, est æquale Pyramidi, cujus Basis est Triangulum æquale omnium Basium minorum Summæ: Altitudo verò perpendicularis ad Centrum. Demonstratio. Resolvitur tota Superficies (ut patet ex præmissis) in Triangula, tum ex Centro cujusvis Trianguli concipiantur ductæ lineæ ad Centrum Polygoni, quot erunt Triangula in Superficie, tot in Polygono continebuntur Pyramides, quæ cum sint ejusdem Altitudinis, possunt redigi in unam: uti de Triangulis Area polygona dictum. N. 64. Ergo etc.

CAPUT III.

DE THEOREMATIBUS SPHÆRAE.

107. IX. Sphæra est æqualis Cono, cujus Basis æquivalet toti Superficiei Sphæricæ, et Altitudo Radio. Demonstr: Quælibet Sphæricæ Superficiei pars, minima, potest concipi tanquam Basis Coni: adeoque tota Sphæra Composita ex meris Conis. Ergo sicut in priore Theoremate, possunt reduci Pyramides omnes in unam: ita et hic omnes Coni.

108. X. Sphæra est ad Cubum suæ Diametri, proximè, ut 11 ad 21. aut 157 ad 300. Demonstr: (Fig: 88) Ratio Cubi ad Cylindrum, juxta Archimedem, est, ut 14. ad 11 (Theor: 7 superius N 105) Ergo per Theorema 6. ratio Cubi et Sphæræ erit, ut 14. ad $7\frac{1}{3}$, Seu, si tollatur fractio, multiplicando utrinque numeros integros per 3 Denominatorem Fractionis, ut 42 ad 22, atque adeò in minoribus terminis, ut 21 ad 11. Q. E. D.

Fig: 88.

109. XI. Sphæræ Superficies est quadrupla Circuli maximi per Radium Sphæræ descripti. Demonstratio iis innititur, quæ N: 104. insinuata sunt.

110. XII. Sphæræ se habent ad invicem, uti Cubi suarum Diametrorum. Demonstr: Uti se Sphæra A habet ad Cubum suæ Diametri (N. 108) ita Sphæra B ad Cubum suæ Diametri (N. eod.) Ergo et Sphæra ad Sphæram, uti Cubus ad Cubum (N. 33 Arith:) Vid: P. Taquet. Guldinum, qui Geom: demonstrant.

CAPUT IV.

DE PROBLEMATIBUS SOLIDORUM.

111. Probl: I. Cubi Superficiem ac Soliditatem metiri. Sicut de Superficiebus dictum est, eas non mensurâ simplici, sed Quadrata mensurari; ita et de Solidis dicendum, illorum mensuram esse Cubicam, utpote Longum, Latum et Profundum. Quare ea repetenda, quæ superius de Logistica

stica Decimali dicta (N. 33.)

Resolutio. Latus Cubi multiplicetur per se ipsum. v.g. Sit Latus 4, dabit Factum 16. et cum Cubus habeat 6 Areas æquales, multiplicentur 16 per 6. erit totum Productum (96 Pedes v.g. Quadrati) Superficies Cubi. Soliditas sic invenitur Area Basis (16) multiplicetur per Altitudinem Cubi (4) Factum est Soliditas 64. Pedes v.g. Cubici. Demonstratio partis prioris constat ex Planimetria. Secunda pars sic ostenditur. Cubus nascitur, quando Basis æqualiter per tot partes assurgit, quot habet Altitudo (Genesis) Ergo si hæc habet 4. per totidem assurgit Basis (16) ac proinde quater 16, faciunt 64, totam Soliditatem.

112. II. Parallelepipedi Solidditatem ac Superficiem indagare. Resolutio. Sit Basis Quadrata in Longitudine (4 Pedum) erit Basis 16. bis accepta æqualis 32. Altitudo 12 Pedum, per 4 multiplicata = 48. quater acceptus hic numerus pro 4 Lateribus = 192, Jam 192 + 32 = 224, erit Superficies. Porro Basis 16, ducatur in Altitudinem 12, Factum 192 erit Soliditas. Demonstratio prior et hic procedit.

113. III. Cylindri Superficiem ac Soliditatem indagare. Resolutio. Ex Diametro et Peripheria investigetur Basis v.g. 7 : 22 = 8 : 25 1/7. Radius ducatur in mediam Peripheriam, erit Area 50 2/7 Altitudo Cylindri (10) per Peripheriam multiplicata, dat Superficiem 251 3/7 demptis Basibus, quæ si addantur, Summa 352, dat totam Superficiem. Vel inter Diametrum et Altitudinem Cylindri, quæratur Media Proportionalis, hac tanquam Radio descriptus Circulus, erit æqualis Superficiei Cylindri. Porro, si Area Basis 50 2/7, ducatur in Altitudinem; Factum 502 6/7, est Soliditas totius Cylindri.

114. IV. Coni Soliditatem ac Superficiem rescire. Resolutio. Cognita Peripheria Basis, ut numero præced: 25 1/7, multiplicetur per mediam Altitudinem 5, Factum 125 5/7, addita Basis Area, totam Superficiem complectetur 176. complectetur. Soliditas, si per 3tiam partem Altitudinis multiplicetur Basis, proveniet 167 13/21.
Demonstratio primæ partis. quia Coni Superficies æquatur Triangulo, cujus Basis Peripheria, Altitudo vero Axis ipsius Coni. Ergo sicut Area Trianguli innotescit; si Altitudo media ducatur in Basim; ita et hic (N 77.) Secundæ partis. Conus est tertia pars Cylindri. Ergo et cæ. Theor: 5. N. 104.

115. V. Pyramidis Superficiem ac Soliditatem metiri. Resolutio. Cognitâ Areâ Basis, metire Aream unius Lateris; hujus Summam multiplica per numerum Laterum, Facto adde Basin: et dabit Summa Superficiem totius Pyramidis. Pro Soliditate invenienda, multiplicetur Area Basis, per tertiam partem Altitudinis.
Nota. Per Altitudinem, in his Corporibus, non intelligi Lateris unius Longitudinem, sed perpendicularem a Vertice ad Basim ductam. (Fig: N. 19) Quare si sit forsitan Cylindrus, Conus et cæ: inclinatus, uti supra N. 76. supra de Rhombo dictum, Perpendicularis linea demittatur ad Basin. Quod si Conus, Pyramis sit decurtata, seu cui pars deest in cacumine: sic procedatur: Invenitur Soliditas totius, et cum superior pars Conum vel Pyramidem refe-rat, illius Soliditas inventa, subtrahitur a toto Cono, aut Pyramide. Ratio patet ex prioribus.



116. VI. Superficiem Corporum polygonorum Regularium ac Soliditatem invenire. Resolutio. Cum ex superiore Theor. 8. constet hæc Corpora componi ex meris Pyramidibus, unius Basis cognita, si multiplicetur per numerum Triangulorum, in quæ dividitur Superficies, dat hujus Aream, et unius cognita Soliditas, per numerum omnium totam Soliditatem.

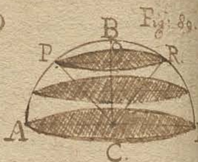
CAPUT V.

DE PROBLEMATIBUS SPHÆRÆ

117. Probl: I. Sphæræ Superficiem ac Soliditatem invenire. Resolutio quoad primam partem constat ex Theor: 11. N. 109. Nimirum: describatur Circulus, cujus Radius, est Diameter Sphæræ: illius Area, erit Superficies Sphæræ. Aliter Circuli maximi Area quatruplicetur, Factum dat Superficiem. Quoad 2am. Fiat Cubus ex Diametro, et dicatur: ut 300 ad 157, Vel 21 ad 11. ita se habet Cubus Diametri, ad Sphæram. V.G. Sit Diameter 8. erit Quadratum 64., Cubus 512. Quære 300 ad 157 = 512 : 267 284/300. (Theor: 10). Aliter: Ducatur Semi-Diameter in tertiam partem Superficiei, vel vicissim, Productum erit Soliditas. Demonstr: ex Theor: 9.

118. II. Segmenti Sphærici Superficiem invenire. In hoc et sequenti Problemate, omissa Demonstratione,

ne, quæ fusior est, contenti erimus Praxi. Segmentum Sphæræ, est ejus portio P.B.R. (Fig: 89) abscecta per Planum POR. Circulo maximo ACD Parallelum. Hujus itaque Superficies, est ad Superficiem Hemisphærii, ut Altitudo ipsius BO, ad Radium BC. Inventa hac proportione Segmenti Superficies, si multiplicetur per $\frac{1}{3}$ Radii Sphæræ, habebitur Soliditas Sectoris PCRB, qui est Sphæræ portio, quæ exsecatur, si ex Segmenti PBR, Basi PR Conus C terminetur.



119 III. Segmenti PBR. Soliditatem invenire. Resolutio. Altitudo OB subtrahatur à Radio BC. habebitur Altitudo Coni PCR. Coni hujus Basis, est ipsum Planum circulare Segmenti dati, nempe POR. Inveniatur hujus Circuli Area per hactenus dicta, habebitur etiam Basis Coni PCR. ac proinde etiam Soliditas invenietur. per N. 114. Inventa hac Soliditas, subtrahatur à Soliditate Sectoris PCRB. relinquetur Soliditas Segmenti. Ex his duobus Problematis deducitur fundamentum: Quo modo Zonarum, tum Superficies, tum Soliditas in Globo Terraqueo, aut Globis Artificialibus determinari possit. Vide P. de Chales Geom: L. 6. Prop: 33., Taquet pag: 324.

CAPUT VI.

DE TRANSMUTATIONE SOLIDORUM.

PROBLEMATA.

120. Res hæc quamvis in Geometria perquam, utilis ac jucunda, ob difficultates tamen Demonstrationum, meritò abstinentur, qui Archimedis Principia ad fundum non exhausere. Quare, qui scire volet, ea cognoscet ex P. de Chales Geom: L. 10. et 11. Greg: à S. Vincentio. Guldino, ac denique, quæ subjicimus, practica, ex Speculatione P. Taquet saltem pleraque, quæ hic afferuntur, potissimum ex P. Schotti Encyclop: Geom: Pract: c. 3. et ex Pantometro desumpta sunt. Addentur tamen Demonstrationes, quæ ex Principiis jam datis deduci possunt, difficilioribus, ut dictum, omissis.

121. I. Datum Cylindrum in Parallelepipedum convertere. Resolutio. Basis Circularis, convertatur in □tum. (p. N. 92) tum Altitudo Cylindri accipiatur pro Altitudine Parallelepipedi. Demonstr: Basis □ta, Circulari æqualis est. et Altitudo est eadem. Ergo et cæ. Vicissim, si Parallelepipedum in Cylindrum sit convertendum, fiat ex □to vel qualicunque Figura Circulus, Altitudo maneat eadem.

II. Datum Conum in Pyramidem convertere. Resolutio. Basis rotunda, convertatur in triangularem. Altitudo servetur eadem. Demonstratio eadem, quæ prioris Problematis.

III. Prisma in Pyramidem, vel Cylindrum in Conum convertere. Resolutio. Triplicetur Basis cum eadem Altitudine, vel super eadem Basi augeatur ter Altitudo. Demonstratio sequitur ex Theor: 5. N. 104.

122. IV. Dato Parallelepipedo, Cylindro, Cono. et cæ: æqualem Cubum facere. Resolutio. Si Parallelepipedum habeat Basin □ratam, quærantur duæ Proportionales, inter Latus Baseos et Altitudinem: ea, quæ proxima est Lateri Basis quantitate, erit Latus Cubi petiti. Arithmeticè fit, si ex Soliditate dati Corporis, Radix Cubica extrahatur. Quod si Basis Rectangula; reducatur prius ad □m. Inventa inter duo Latera Proportionali, reliqua fiant, uti superius dictum. Cylindri, Coni et cæ. reducantur prius ad Parallelepipedum, nisi Arithmeticè velit quis procedere.

123. V. Data Sphæra æqualem Cubum componere. Resolutio. Cum Sphæra sit ad Cylindrum circumscriptum et ejusdem Altitudinis, ut 2 ad 3, mutetur Sphæra in Cylindrum sibi æqualem, parte detracta: ex hoc fiat Cubus, ut dictum N. præced. Ut Sphæra commodè mutari possit in alia Corpora Regularia æqualis Soliditatis, subjungitur hæc ratio, quam ad illa dicit. Ponatur Diameter Sphæræ 100. erit Latus Pyramidis 164. Octaedri 104. Cubi 81. Icosaedri 62. Dodecaedri 41.

CAPUT VII.

DE AUGMENTO ET DECREMENTO SOLIDORUM.

124. Cum difficilis hac in re sit operatio, per Principia Geometrica, saltem, si eorum Demonstratio exacta desideretur; erimus contenti potissimam partem Operatione Arithmetica.

Prob

Probl: I. Cubum datum duplicare, triplicare et cæ. Resolutio. Inquiratur Cubi dati mensura in Numeris: hæc duplicetur, triplicetur. et cæ. ex Producto extrahatur Radix Cubica: quæ in se ter ducta, producet Cubum 2plum. 3plum et cæ. Sic sit Latus Cubi 8. erit Cubus 512. triplicetur, = 1536. cujus Radix Cubica est Latus Cubi 3plicis. Geometrice. Accipiatur Latus Cubi, hoc 3plicetur in longum. Inter duas has lineas, quæratur duæ Proportionales Mediæ: quarum proxima Lateri dati Cubi, est Latus novi Cubi desiderati.

25. II. Datis duobus Cubis, unum æqualem efficere. Resolutio. Soliditas duorum (vel trium etiam aut quatuor et cæ.) addatur in Summam, Radix Cubica, est Latus Cubi æquivalentis. Eodem modo, si unum, aut plura Solida sint in Cubum mutanda, Radix Cubica ex Summa omnium extracta istud efficiet.

III. Ex duabus aut pluribus Sphæris, unam efficere. Resolutio. Sphæræ mutentur in Cubos, hi in unum conflentur.

26. IV. Parallelepipedum augere, vel minuere in Proportione data. Resolutio Petatur v.g: Oblongum, quod se habeat ad datum, sicut 8 ad 2. metire Basim dati Oblongi, quæ sit v.g: 126. Pedum. Pone Proportionem: 2. ad 8 = 126 ad 504. quæ erit Basis datura petitum Oblongum: si per Altitudinem dati Oblongi multiplicetur. Ratio est: quia ex dictis Oblonga ejusdem Altitudinis sunt, ut Bases.

27. V. Dato Cubo, Corpus æquale Regulare construere. Resolutio. Sit Latus Cubi 1000 partium. habebit Tetraedrum 2039. Octaedrum 1285. Icosaedrum 770. Dodecaedrum 507. Sphæra 1239. De Augmento plura Schottus in Pantometro, Amussi et cæ.

CAPUT VIII.

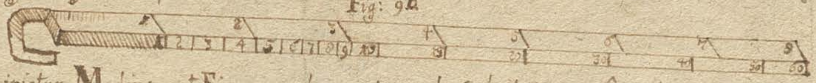
DE DIMENSIBUS OECONOMICIS.

28. Cum ejusmodi Dimensiones sint summopere necessariæ, in humano Commertio; æquum est, ut et earum Methodus exponatur. Occurrunt autem tum dimetienda Liquida, ut vocant, puta Vinum, Cerevisia et cæ. tum Arida, ut varia Frumentorum genera. Illa mensurantur Urnis, aut aliis mensuris, pro varietate Regionum consuetis. Hæc Medimnis, Modiis et cæ. Pro qualibet Specie, varia mensura Geometrica determinanda est.

29. Probl: I. Virgam construere dimetiendæ Vasorum Capacitati accommodatam.

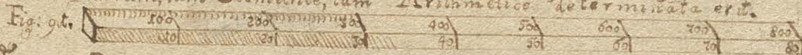
Resolutio. (Fig: 90) Accipiatur Vas Cylindricum, ex bractea confectum, cujus Diameter, quod meis, Altitudinem æquat. Paretur dein bacillus quadratus: in cujus uno Latere, Altitudo hujus mensuræ designetur, quoties ipsa bacilli longitudo recipit. (pro majoribus enim vasis, major construatur, necesse est) ex alia dein facie ope Diametri Vasis accepti duplica Capacitatem Areæ Circularis, triplica et cæ: toties, quoties rursum longitudo Virgæ capit, ea Methodo, quam superius jam in Planimetria (N. 90 et 91) descriptam habes. idque Progressione Arithmetica. Quodsi et istud præstare velis, Progressione Geometrica; congruum erit, modo numeri Augmento convenientes, diligenter adscribantur. Sic erit Virga, ut vocant, confecta, pro Liquidis.

Fig: 91



II. Pro Aridis. Accipiatur Modius, aut Figura quædam minuscula Cylindrica: pari modo procedatur, uti prius dictum, et Mensura etiam Aridorum, tum Geometrice, tum Arithmetice determinata erit.

Fig: 92.



Quia tamen ejusmodi Virgæ, pro Regionum aut Mensurarum variari debent, subnectitur Mensurarum construendi ubique utilem; Nimirum: accipe bacillum, eumque ex pluribus lateribus divide in majores et minores partes, ut variè pro varietate circumstantiarum uti possis: has rursum divide in minores, imò si velis, in minimas etiam particulas, uti alias Mensura Geometrica, in Pedes, Digitos, et Lineas dividitur. quem dum adhibere in praxi vis; inquire, quot particulas occupet Altitudo Mensuræ, quot Latitudo, : inde facile erues, quot particulas majores vel minores, hoc in loco Mensura Vini e.g: quot Modios contineat, facileque per Regulam Trium, cuilibet dato Vasi applicare poteris, uti infra videbitur.

PROBLEMATA



Fig: 92.

131. I. Vas perfectè Cylindricum metiri. Resolutio (Fig: 92) Primò Virgulæ Latere, ubi Altitudines designantur, metire Altitudinem Vasis. 2do Latere, ubi Diametri inscripta, tenta, quem numerum Diametror attingat Basis. hic dum statim Mensuras determinat, si per Altitudinem multiplicetur, habetur Capacitas Vasis perfectè Cylindrici. U.G. Sit Altitudo 6. Diameter Vasis attingat 12, in Linea dicta, erit Capacitas 72 Mensurarum. Demonstratio patet ex Dimensione Cylindri et constructione Virgæ.

132. II. Vasa inæqualium Basium metiri, uti sunt Scyphi, Vitra Vinaria ac alia majora. Resolutio (Fig: 93) Indagetur Basis major, uti et minor. Addantur in Summam: pars media dabit mediam Diametrum inter utramque Basim; tum procedatur, ut prius.



Fig: 93.



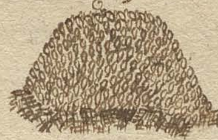
Fig: 94

III. Vasa usitata Vinaria et cæ: metiri, quæ in medio eminent, in extremis decurtantur. Resolutio. (Fig: 94) Per orificium demittatur Virga, usque ad fundum, et cognoscatur, quanta sit Diameter in medio. idem exterius tentetur, etiam ad unum ex fundis, ut vocant, addantur, ut supra inter se, ac dimidium Summæ ducatur in Longitudinem totius Vasis: erit Productum capacitas totius Vasis. Demonstr: Tali modo Vas ventricosum reducitur ad Cylindrum satis perfectum in commertio quotidiano. Ergo sicut Cylindri capacitas invenitur, ita etiam Vasis Vinarii.

IV. Acervos Tritici mensurare. Resolutio. (Fig: 95) Accipiatur Mensura 2dum Longitudinem ac Latitudinem, non tantum in Basi, sed et superius: cum semper Triticum defluat, ac sic Pyramidem decurtatam referat. Adhibita deim Virga N. 129 descripta, mensuretur et Altitudo: Longitudines et Latitudines in se ductæ, seu Producta earum addatur in Summam: hæc dividatur per 2. Quotiens dat mediam inter utramque Aream, inferiorem et Superiorem: hæc multiplicetur per Altitudinem, ac proveniet totius Acervi quantitas sive magnitudo. Id cum præstet exemplum Logisticæ Decimalis, uberius paulisper explicabitur. Sit Longitudo inferior 99, 6. Latitudo 8, 4, erit Area inferior 139, 4. 4. in Mensura □data. Superior Longitudo 28, 6, et Latitudo 5, 8. erit Area 165, 8, 8. Summa 355, 3, 2. Pars media 177 5. 6. Altitudo 1, 6. Ergo in Mensura Cubica 28. 4, 2, 5, 6., quæ facile in Modios resolvuntur.

135. V. Petitur in Horto receptaculum Aquarum pro Urnis 432. ita, ut Profunditas sit 3 Pedum, quæritur Basis. Resolutio. Accipe noto Capacitatis Parallelepipedum, duorum v.g. Pedum Cubicorum: explora istud, quantum capiat Aquæ: invenies e. c. dimidium unius Urnæ: tum pone Proportionem: Dimidium Urnæ habet se ad duos Pedes Cubicos, sicut 432 Urnæ, seu 864 dimidiatæ Urnæ, ad 1728 Pedes Cubicos. Inventum hunc numerum divide per Altitudinem Fossæ datam, nempe 3 Pedes, relinquentur 576 □drati Pedes, pro Basi Fossæ, quam si vis □dratam, extrahe ex 576 Radicem □dam., et habebis Latus Basis 24 Pedum. Si autem locus requirat Basim Parallelogrammam; accipe pro Longitudine Pedes, quot locus et animus feret. v.g. 32. divide per hos 576, remanebunt 18 Pedes pro Longitudine.

Fig: 95.



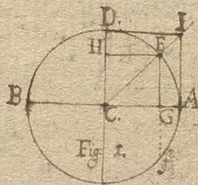
TRIGONOMETRIAE THEORICO=PRACTICAE PARS I.

Cum Geometriæ, tum Theoriam suam, tum Praxim absolvat Triangulis, in quibus tria Latera ac tres Anguli reperiuntur: ad horum inventionem inventa est alia Scientia, quam Trigonometriam appellant. Est autem Scientia, quæ tribus datis, seu cognitis, 4tum eruit incognitum. Quare suppositis iis, quæ in Arithmetica Part: 2. ac in Geom: N. 1.2.3. dicta; affert 1ma Pars Theoremata præcipua Analyseos Triangulorum, ac naturam Calculi, qui per Logarithmos instituitur, examinabit: 2da usum ipsum ac Praxim Trigonometricam afferet.

CAPUT I.

DE DEFINITIONIBUS AC PRÆNOTATIS HUC SPECTANTIBUS

In Circulo proposito (Fig: 1.) præter Diametrum AB, Radium CD, Chordam EF: consideratur I Sinus EG, quæ est dimidium Chordæ, Arcum EAF subtendentis, et Rectus vocatur. II. Sinus Versus, ratione Arcus AE, est Linea AG. III. Cosinus, est Linea EH Complementi seu Anguli ECH. residui, ad 90 Grad. (quod vocatur Complementum) Sinus Rect. IV. Tangens, seu Adscripta, est Linea AI, quæ Diametri extremo κατὰ κάθετον insistit. Iam vero Tangens Complementi ID. V Secans CI. seu Transcripta per partem Arcus, est Linea, quæ ex Centro educta, per contactum Sinus, ducitur usque ad Tangentem AI. et dum in Semi=Circulo ADB, facit Angulum Acutum ACE, et Obtusum BCE, idem Sinus EG, utrique Arcui et Angulo metiendo deserviet. Ubi deinde Arcus EDB, vocatur Supplementum ad Semi=Circulum.

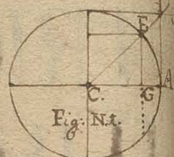


Ex proposita Figura patet ad oculum. I Sinus esse eo majores, quo Anguli vel Arcus, quorum sunt Sinus (ubi semper intelligitur Rectus, dum ~~semper~~ sine addito ponitur) Sic Sinus 60, major est Sinu 30. Maximus est Sinus totus, seu Radius, qui est 90: hinc semper Latus Angulo Recto obversum, est Sinus Totus II Crescentibus Sinubus, crescunt etiam Tangentes, donec cum Sinu Toto infinitum excurrant. III Item ex prioribus deducitur, Sinum unicum sufficere pro medio Circulo; it, ut si Arcus sit 90 e.g: 12, accipi possit Sinus 60. tanquam Complementum ad 180. IV. Sinus Totus, ad evitandas Fractiones, divisus supponitur in particulas 1000, vel 10000, aut omnino 1000.000 ut non tantum Gradibus, sed et Minutis deservire possit.

Fontes Sinuum ac Tangentium, eruuntur ex Elementis Euclidis, quæ tamen jam in prioribus allata sunt. Sic I Chorda 60, est æqualis Radio, seu Sinui Toti (N 21. Geom: Ergo ejus media pars est Sinus 30. cum totus Radius Arcum 60 subtendat. II Chorda 90, constituit 2plum Radii. Ergo ejus dimidium seu Radius, est Sinus 45. et T.λ. III Dato

Sinu

Sinu, Tangens invenitur sic: (Fig: N.1.) quia A et G Recti, C communis utrique Triangulo; erit etiam Angulus I=E. Quia duobg equalibg, tertig necessario equalis (N. 11. Geom). Quare infertur: Ut Sing Complementi CG, ad GE, ita Sing Totg CA, ad AI. IV. Pari modô Secans indagatur: Ut CG ad CE, ita CA, ad CI. Hæc notasse sufficiat. Cùm Tabulæ Sinuum, ubique prostent confecta.

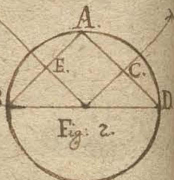


4. Notandum præterea I. Tres esse tantùm Casg possibiles in Trigonometria. Nimirum: cùm dantur tres Anguli et tria Latera: adeoque Termini 6. eos tantùm 3plici varietate inter se combinari posse. Vel enim dantur tria Latera, vel tres Anguli, vel unum Latg ac duo Anguli: aut ung Angulg et duo Latera. Quia verò ex solis nihil eruitur: tantùm tres reliqui sunt possibiles. II Tria data proponuntur, sicut in Regula Aurea, ut inveniatur Terminus 4tus incognitus: et propterea possunt Lineæ considerari, vel Geometricè secundum suas mensuras: vel Trigonometricè, seu, ut Sinus et Tangentes; ac ad se ipsas referri, ut inferiùs patebit.

CAPUT II.

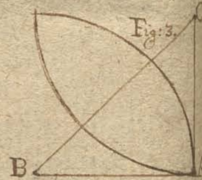
DE THEOREMATIS AD RESOLUTIONEM TRIANGLORUM SPECTANTIBUS.

5. Theor: I. Sinus equalium Arcuum, sunt inter se equales: et ad Radios habent eandem rationem. Demonstr: Arcg, sunt mensura Angulorum (N.2. Geomet:) et Sing sunt media pars Chordæ Arcum 2plum subtendentis (Def: N.) Ergo, si Arcus sunt equales; etiam Sing erunt. Quoad 2dum. Sive magng sit Circulg, sive parvg, equaliter dividitur in 360. uti etiam Radig in 1000 etc: partes. (N.2.) Ergo sicut Sing se habet ad Arcum, ita etiam ad Radium Q. E. D.



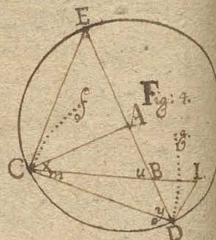
Theor: II. Universale. In omni Triangulo Latera sunt inter se, uti Sinus Angulorum oppositorum. Procedit hæc Propositio in omnibg Rectangulis ac Obliquangulis. Demonstr: (Fig: 2.) Cùm omne Triangulum possit inscribi Circulo (N 26. Geom: Latera erunt Chordæ, seu Subtensæ Arcuum ac Angulorum oppositorum: et horum Laterum dimidia, erunt Sing Angulorum dimidiorum (equales sunt Anguli ad Peripheriam) ratione Anguli ad Centrum (N.18. Geom: Ergo sicut se habet AB ad BD, ita AE ad BG. Similem enim habent rationem inter se tota ac dimidia. Quare aliter Ut se habet dimidia pars alicujus Lateris, ad dimidiam partem alterg; ita totum Latg, ad aliud totum. Sed dimidia pars BE, Lateris BA, est Sing Anguli D, equalis EGB. Ergo sicut se habent Sinus Angulorum oppositorum ita et Latera.

7. III. Si Angulus, quem Latera comprehendunt, sit Rectg; tunc sumpto eorum uno, tanquam Radio, Latg alterum, erit Tangens Anguli oppositi.



Demonstr: (Fig: 3) Patet ad Oculum inspicienti Figuram, ac terminos noscenti, explicatos (N. 1 & 2.) Sit enim AB Radig, erit AC, Tangens Anguli oppositi B. Inferes igitur, Ut AB (100.) ad Radium 1000000. ita AC (40) ad Tangentem: cui respondebunt pro Angulo B 21. 48. Quodsi invenienda Hypotenusa, seu Latg Angulo Recto oppositum, facilè obtinetur, modo ung ex adjacentibg Angulis unig inveniatur. C vel B. Detur enim dein Laterum oppositio, ac sic inferat: Ut Sing Anguli B ad AC. Latg oppositum Angulo B; ita Radius ad Hypotenusam CB. Vel; ut Sing Anguli C, ad Latg AB; ita Radig, ad CB, quæ inferig in praxi magis declarabuntur.

8. IV. In quovis Triangulo, præsertim Obliquangulo (in quo nota sunt duo Latera, cum Angulo comprehenso. Summa duorum Laterum, habet se ad Differentiam eorum; sicut se habet Tangens dimidiæ Summæ duorum Angulorum ignotorum, ad Tangentem Semi-differentiæ eorum. Est autem Differentia duorum Laterum, illud Residuum, quod ex subtractione minoris à majore remanet. vg: 46–30=16. Cuj Residui dimidium 8. Si Summæ utriusque 76 dimidio=38 addatur, provenit Latg majus=46.; si subtrahatur, provenit minus 30.

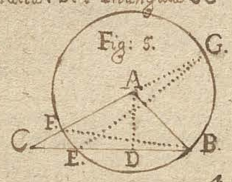


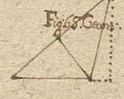
Demons:

Demonstr: (Fig: 4.) Detur Triangulum ABC, in quo cognitum Latg BA et AC. uti et Angulg comprehensg A. describatur ex A Circulg, cujg Radig sit Latg AC, Latg vero AB, extendatur in D et E, ut Diametrum impleat: erit BE, Summa Laterum duorum, et BD Differentia, inter Latg BA, et AC; $EAC = x \pm u$ Externg, Internis (N. 10 Geom:) Sed Angulg ad Centrum $EAC = 2y$ ad Peripheriam (N. 12 Geom:) Ergo $x \pm u = 2y$ et $\frac{1}{2}(x \pm u) = y$; hinc (y) est Semi-Summa Angulorum. Deinde $u = y \pm m$, Externg, Internis. Sed $y = x \pm m$: quia Triangulum ACD Isoscelicum. Ergo $u = y \pm 2m$. Ergo Differentia $u - x = 2m$. Semi-Differentia vero $= m$. Iam Radio DC, describe Arcum Cf, et Dg. duc ad C, Tangentem CE, ad D, Tangentem DI. erit EC, Tangens Anguli (y) DI, Tangens Anguli (m). Cum igitur EC Parallela ad ID, erit $CEB = BDI$. Alterno, $u = IBD$ Verticali. Hinc Triangulum ECB ∾ Triangulum IBD. Ergo $EB : BD = EC : DI$. Q. E. D.

9. V. Si dantur tria Latera in Triangulo Obliquangulo (Fig: 5.) erunt, ut Latg BC ad CF Differentiam reliquorum; ita CG, summa eorundem ad CE, Segmentum Basis. Theorema procedit in Triangulis, ubi sunt Latera inaequalia: Num, ubi aequalia Latera, sunt etiam Anguli aequales (N. 15. Geom:). Vel, ubi duo Latera aequalia, etiam duo Anguli; ac proinde iis, à 180 detractis, constat de tertio (N. 11. Geom:)

Demonstr: Triangula aequiangula, circa aequales Angulos habent Latera proportionalia. Sed Triangula CGE et CBF, sunt aequiangula, nam Angulg $CGB, = FBC$: cum insistant eidem Arcui (N. 18. Geom:) FCE utrique communis. Ergo Latera circa aequales Angulos proportionalia. Ex quo bene infertur: ut CB Latg maximum Trianguli BCF. ad CF Differentiam reliquorum Laterum $CA, -AB$; ita CG Summa Laterum ad CE. Postquam igitur constat de Segmento GE; ducatur Radig $AE = AB$, erit Triangulum Æquicrurum: quod demissa Perpendicularis AD, dividet in duo Triangula aequalia: cujus unig Latera et Anguli facile invenientur (per Theor: 3. N 7.) Triangulum ADC, eodem modo solvitur, ut inveniatur totus Angulg A Obtusus.





10. Ex his Theorematibg eruuntur Principia pro omnibg Problematibg in Trigonometria solvendis; quae cum difficilia intellectu sint; eo ipso ostendunt, quantum laboris requiratur, scientifice ac non tantum practice nosse, ex quibg fontibg Mathesis, suas veritates ostendat. Sufficiet plerisque scire, suas operationes Principiis certis et evidentibg inniti. Quod si quis omnia Problemata, quae in Trigonometria Plana occurrunt, ad unum Theorema, nimirum Itum, reducere cupiat, alg non opg est, quam, ut vel intra Triangulum Obtg-Angulum (Fig: 65 Geom:) Perpendicularem demittat: vel Basi prolongata, idem exterig faciat, ut sic mera Triangula Rectangula existant. Erit tamen duplex labor. Nam in priori casu, absoluta duplici operatione petita, in Summam addet, vel a Summa reliquum Triangulum subtrahet: ubi Residuum dein, aut Angulos quaesitos, aut Latera petita dabit.

CAPUT III.

DE NATURA AC PROPRIETATIBUS LOGARITHMORUM

11. Logarithmi, sunt Numeri Arithmetice proportionales, Numeris Geometrice proportionalibg substituti: et sicut hi eandem inter se rationem habent: ita illa illi eandem Differentiam. Sic autem sibi substituuntur.

1, 2, 4. 8. 16, 32. 64. 128. 256. 512.
0, 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9.

Prima igitur series, exhibet Numeros Geometrice proportionales. Subscripti vero sunt eorum Logarithmi. Sic unitatis Logarithmg est (0) Zerus. Binarii vero 1. Quaternarii 2 et c. Et quamvis pro libitu Numerg aliquis in Logarithmum assumi possit, uno tamen accepto, ob Proportionem reliqui necessario ex primo sequuntur. Illorum inventio plerumque Nepero Anglo adscribitur: quod tamen Caramuel, apud P. Waibl, in Cruce Geom: pag: 76. vocat in dubium; nec immerito: cum in Ingolstadiensi Bibliotheca, olim S. I. scripta Mathematica Domini de Hervat, circa idem tempg composita existere feruntur, quo à Nepero Logarithmi fuere editi; ut sic non omnino constet, an percelebris Vir ille, à Nepero, quo cum Literarum commertium habuit, an iste ab illo acceperit.

12. Finis horum Logarithmorum est, ut loco Sinuum ac Tangentium, adhibeantur. Cum enim iisdem admodum laboriosum sit, multiplicando ac dividendo operationes instituere, isti soli sufficiunt, ut Calculg sola Additione absolvatur, et quidem non tantum pro Gradibg, sed etiam Minutis Imis atque IIdis etc. Hinc Radii Logarithmg communiter ponitur 10000.0000, ut sic pro omnibg Gradibg et Graduum Minutis, Differentia inveniri possit: quod idem fit in Logarithmis Numerorum Vulgarium, ubi attendendum ad Notam Characteristicam, quae semper est prima, versus

sus

sua sinistram. Nam ab 1, usque ad 10, Characteristica est. (0), à 10, ad 100 (1.) à 100, ad 1000 (2), à 1000, ad 10000, (3) et sic deinceps: nimirum semper in decupla Proportione. Sic Logarithmus Numeri 6, est 0.778 1512. Logarithmus verò τ8 60, est 1.778 et cæ. Logarithmus τῶν 600, 2.778 et cæ. Logarithmus Numeri 6000, 3.778 atque ita porro. Unde tantum Characteristicâ mutatâ, Logarithmi mutari possunt. Ponuntur autem communiter 8 figuræ, ita; ut dictus Logarithmus Sinus totius habeat 9. Quod si paucioribus uti placeat, duæ, aut tres ultimæ omitti possunt: quæ tantum Fractiones Decimales indicant. Sic cognitâ Logarithmorum naturâ, eorum Proprietates, ex Schotti Encycl: pag: 590 considerabimus.

THEOREMATA.

13. I. Omnes Logarithmi sunt æquidifferentes, si ordine sumantur. Demonstr: Servant Proportionem Arithmeticam. Ergo et cæ. (Vide N. 23 Arithm:)

II. Quatuor quorumlibet Proportionalium Numerorum Logarithmi, sunt differentes.

Demonstr: Sint Numeri Geometricè Proportionales: 4. 16. 64. 256. erunt eorum Logarithmi in Tabula, 2. 4. 6. 8. Atqui hi sunt æquidifferentes (est enim eorum Differentia (2.)

III. Quatuor Numerorum Proportionalium Logarithmi, ita se habent, ut Summa Extremorum, sit æqualis Summæ Mediorum. Demonstr: Quæ æqualibus constant partibus, sunt æqualia (Axiom: 3. Arith:) Sed Summa Extremorum, et Summa Mediorum, æqualibus constant partibus: ponantur enim 2, 4, 6. 8. 2+8 = 10, nil est aliud quàm primus terminus 2, bis acceptus, cum sua Differentia sìplici: quantum nimirum 8 à 2 distat. Et 4+6.=10. etiam habet primum terminum bis acceptum 4 simul et unam Differentiam, quantum nimirum 4, distat à 2; et duas Differentias; quantum nimirum 6, distat à 2, adeoque simul 3 Differentias. Quod si Medius terminus in imparibus bis accipiatur, etiam bis accipitur Primus Terminus cum suis Differentiis. Ergo et cæ. Q. E. D.

IV. In quatuor Numerorum Proportionalium Logarithmis, si Logarithmus primus subtrahatur, à Summa Logarithmi secundi et tertii: Residuum erit Logarithmus quarti.

Demonstratio sequitur ex N. 29 Arithm: Cùm enim Summa Extremorum, sit æqualis Summæ Mediorum; si Primus auferatur à Summa Mediorum; tantum remanet, quantum si auferatur, à Summa Extremorum. Atqui in hoc casu remanet quartus. Ergo et cæ.

V. Logarithmus Divisoris, ablatus à Logarithmo Dividendi, relinquit Logarithmum Quoti.

Demonstratio sequitur ex Theoremate præcedenti.

14. VI. Summa Logarithmorum, quorumcunque Numerorum, se mutuò multiplicantium, est Logarithmus Numeri ex Multiplicatione producti. Demonstr: Multiplicent se mutuò 4, 8. Productum erit 32. Sunt autem Logarithmi Multiplicantium 2 et 3. uti constat ex Tabula. Si igitur 2+3=5, erit Logarithmus 5. Logarithmus Numeri 32. Nam, cùm eadem sit ratio unitatis ad Multiplicantem, uti Multiplicandi ad Productum (N. 5 et 27. Arithm:), cùmque Logarithmus unitatis sit (0), necessarium est ex præcedentibus Producti solius Logarithmum æquari Logarithmis se Multiplicantium.

VII. Dato Logarithmo alicujus Numeri Quadrati aut Cubici, datur etiam Logarithmus Radicis, et quidem □drata, si Logarithmus per 2. dividatur: Cubica verò, si per 3. et sic de aliis Potentiis.

Demonstr: Logarithmus Quadrati, vel Cubi, est æqualis Logarithmo Radicis bis accepto, in Quadrato, aut ter in Cubo: Ergo, si per binarium aut ternarium dividitur, provenit necessariò Logarithmus Radicis.

15. De Genesi Logarithmorum si quis plura scire cupit, Authores consulat à P. Schotto adductos. Clare ac ad captum explicat P. Pardies L. 8. ubi non tantum ostendit, quomodo Arithmeticè talis Progressio inveniatur: sed et quomodo Geometricè in lineis pariri possit. Neque enim animus est, Mathematicæ Tyronibus onus imponendi, ut laborem eosdem componendi suscipiant; cùm et plures Viri Doctissimi per integra 4 Lustra in iis perficiendis desudàrint. Sufficit ostendisse, quo modo alienâ industriâ uti possint. Id, cùm clarè ac nitidè edocet Libellus Ingolstadii impressus, qui simul Logarithmos Graduum ac Numerorum Vulgarium complectitur, illum pro Calculo suasisse sufficiat. Cùmque iidem Problemata omnia proponantur, quæ in Trigonometria occurrunt, tum Plana, tum Sphærica; eadem secundùm eundem ordinem exemplis illustrabuntur, modusque ostendetur, quo modo in Geometricis adhiberi possint. Quod Sphærica concernit, in alium locum reservabuntur.

TRIGONOMETRIAE THEORICO=PRACTICÆ PARS II.

Duas in Tabulas rediguntur Problemata Triangulorum Planorum: quæ nobis totidem Capita subministrabunt. Erit igitur Capite primo agendum de Planis Rectangulis, secundo de Obliquangulis.

CAPUT I.

DE PROBLEMATIS TRIANGULORUM RECTANGULORŪ

16. Probl. I. Dentur Crura, quærere Angulos. Primò Angulus A.

Resolutio. Fiat (Fig: 5)

Ut Crus AB	330	2.5185139
Ad Crus BC	250	2.3979400
Ita Sinus Totus		10.0000000
Ad Tangentem Anguli		12.3979400 Summa
Cruri adjacentis A.		9.8794261. Resid: L.T.



Ponitur igitur 1mò. Logarithmus Cruris AB. Dein inferius Logarithmus Cruris BC. Tertius Terminus est Logarithmus Radii, qui additur 2do. Summa supponitur, ex qua subtrahitur Logarithmus primo loco positus: Residuum denique, dat Logarithmum Anguli quæsiti A: cui respondent 37, 9. Et cum unus sit Rectus, si iste Angulus à 90 subtrahatur; erit etiam cognitus Angulus C.

17. Vel dentur Crura, inquirere Angulum C.

Resolutio. Fiat:

Ut Crus BC	2.3979400.
Ad Crus AB	2.5185139.
Ita Sinus Totus	10.0000000.
	12.5185139. Sum:
Ad Tangentem Ang: C	10.1205739. 52. 51.

qui cum Angulo A, efficit 90. seu 52, 51. + 37. 9. = 90.

Usus primi Problematis. Sit cognita Altitudo Turris 250, cujus umbra projecta sit, 330. quæritur Angulus A, ex cujus cognitione scietur Altitudo Solis in Gradibus, quæ ipsa dein indicat horam pro certis Anni temporibus: De qua re inferius in Gnomonica.

18. II. Detur Hypotenusa cum uno Crure: quærere Angulum eidem opposito Cruri.

Resolutio. Fiat: Ut Hypoten: 414. | 2.6170003
Ad Radium . . . | 10.0000000
Ita Crus datũ 250 | 2.3979400.
Ad Sin: Ang: Opp: | 9.7809397.

Cui respondent 37. 9. Ubi adverto, posse Sinum addi altero Logarithmo, ita, ut tantum unitas proponatur, ne toties repeti debeat: ac simul termini primi Logarithmus supponi, ut subtrahatur. ut in sequenti.

Aliter. Detur Hypotenusa cum Crure AB 330. quærere Angulum C.

Fiat: Ut Hypotenusa 414 | 12.5185139.
Ad Sinum Totum | 2.6170003.
Ita Crus 330 |
Ad Sinum Ang: C | 9.9015136.

Cui pariter ut prius respondet Angulus 52. 51.

Usus 2di hujus Problematis redibit in Gnomonica: Ubi ex Triangulo Fundamentali ac hujus Lateribus sæpius determinandi Anguli, ad exactiorem Horologii delineationem. Quamvis enim in Geometricis tanta exactio non requiratur; exigitur tamen major in determinatione Temporis, pro Observationibus cælestibus. u. r. λ.

19. III. Detur Crus cum alterutro Angulo, quærere Crus alterum. Resol: Fiat: Ut Radius | 12.5185139
Ad Crus datũ 330 | 9.8794782.
Ita Tang: Opp: 37. 9 | 12.3979921.
Ad quæsitum: | 2.3979921.

Cui respondent proxime 250.

Usus hujus est in dimetiendis Altitudinibus, per unam Stationem, uti Problema I. (N. 46 Geom)

Sit enim cognitus Angulus B. per observationem, et Linea AB distantiæ; eo ipso eruitur Linea CA, Altitudo B opposita. Eadem praxis procedit in Problemate II. Longimetriæ (N 46) Ubi dum cognita sit Linea AB cum Angulo B, eo ipso invenietur Linea AC, eidem Angulo opposita

Fig: Geom: 41.

20. IV. Data Hypotenusa et Angulo, quærere Crus. Fiat: Ut Rad: | 10.0000000
Ad Hypoten: 414. | 2.6170003
Ita Sin: Ang: dati | 9.7809677
Ad idem Crus | 12.3979680

Deleta itaque unitate pro Radio, manet Logarithmus Cruris: cui respondent 250 proxime. Nam, quamvis ultimæ notæ non inveniantur inter Logarithmos, earum tamen ratio exacta in Geometricis, ob minutiam non habetur, juxta Regulam in Libello (N. 15. Par. 1. citato) indicatam.

Usus hujus Problematis est in dimetiendis distantiis, ubi accessus non datur ad utrumque locum.

Sit metienda distantia inter A et B (Probl: 2. Longim: N. 42) Fig: 39 Geom)

Problema ex Longim: II. sub N. 42. Geom: Distantiam duorum locorum invenire: ubi tantum ad unum accessus patet.

Fig: Geom: 39

Resolutio (Fig: Geom: 39) Hic duæ Stationes necessariæ sunt. Ponatur igitur Mensula in prima A. ubi datur prospectus ad 2dam B: cui Radio Visuali perfecte etiam respondeat unum Latus oppositus Mensulæ in cujus vix non extremitate statuta duo acus. Ducantur igitur, applicata, ut prius, Regula, duæ Lineæ, ex A in B, et ex A in C, pro utroque loco designando;. Transferatur dein Mensula ex A in B 2dam Stationem, et ita figatur, ut Linea Ba descripta in Mensula, exacte rursum ex B in A respiciat. Dirigatur rursum Regula ex B in C, ducta linea perficiatur Triangulum in cujus Lateribus, si Lateris AB distantia, in particulis determinetur, etiam in eadem Scala distantia BC innotescet.

Demonstr: Angulus B utrique Triangulo est communis, et A = a, ex ipsa observatione. Ergo etiam C = c. ac proinde etiam Latera erunt proportionalia.

21. V. Detur Hypotenusa et Crus, quærere Crus alterum. Resolutio: Quæratur primo Angulus per Problema 2dum. tunc per 3tium, aut 4tum invenietur Crus quæsitum. Vel quia Crus quæsitum æquatur Radici ☐dratæ; ex Summa Hypotenusæ et Cruris dati, multiplicata per earum Differentiam, Logarithmus Summæ ex Hypotenusa et Crure dato, addatur Logarithmo Differentiæ earundem ad invicem: dimidium hujus, est Logarithmus quæsiti. Sic: habeatur Hypotenusa 414. Basis 330 = 744. Cujus Logarithmus 2.8715729. Differentia 84. hujus Logarithmus 1.9242793. Summa 4.7958522. hujus dimidium 2.3979261, dat proxime 250, pro Crure quæsito

quasito. Vel Quadratum Cruris dati subtrahatur, ex Quadrato Hypotenusæ. Ex Radix Quadrata, quæ erit mensura Cruris quæsiti, juxta Theor: 6. (N. 63. Geom:)
Vel Logarithmus Residui, dividatur per 2. (Theor: 2. N. 14. Par: I. hic Trig:)
Applicatur Problema in variis distantiis dimetiendis. N. T. I.
VI. Detur Crus et Angulus oppositus: quæritur Hypotenusa.
Resolutio. Fiat: Ut Sinus Ang: B. cruri dato oppositi.

52. 52.	9.90148.
Ad Crus datū 330	2.51851.
Ita Sinus Totus	10.00000.
	12.51851 Suma:
Ad quæsitum	2.61703 Resid:

Dabit hic ultimus Logarithmus pro Hypotenusa 414 Logarithmum. In hac Operatione decurrantur Logarithmi, uti in Libello supra citato præscribitur.
Usus hujus est 1mo; si quis Scalam extructurus, illius declivitatem indaget, ut Gradus commode distingui possint. Hæc enim inclinatio Anguli Hypotenusa est. 2do Si hostis Scalam manibus applicaturus, ejus longitudinem requirit. 3tio Funi-repa è Turri descensurus per rudentem, hujus longitudinem desiderat. 4to Rudentes in Navibus semper oblique applicantur, quæritur altitudo. 5to In Longimetria, illius usus est plurimus ad distantiam locorum, præsertim, ubi exacta Mappa Geographica desideratur. Ultimò habet plurimum usum in Architectonica Militari.
VII. Dato Crure utroque, quærere Hypotenusam. Resolutio. 1mo quæritur unus Angulorum per Problema 1um. dein per 6tum Hypotenusa.
2do Quadratum utriusque Cruris addatur in unum. Radix Quadrata, erit Hypotenusa.
3tio. Logarithmi datorum Crurum multiplicentur, ac Numeri ipsis respondentes addantur invicem; quæratur dein Logarithmus Hypotenusæ: quæ omnia patent ex N. 15. 63 in his Problematis de industria idem Calculus fuit adhibitus, ut clarius eluceat, quam exacte Calculus Trigonometricus per Logarithmos instituatur.

CAPUT II.
DE PROBLEMATIS CIRCA RESOLUTIONEM TRIANGULORUM OBLIQUANGULORUM.

24. Datis duobus Lateribus, cum Angulo uni eorum opposito, quærere Angulum alteri Cruri oppositum.
Resolutio. Fiat: Ut Latus Angulo dato oppositum, Ad Sinum ejusdem Anguli. Ita Latus alterum, ad Sinum Anguli sibi oppositi.



Fig: 7.	Sinus Anguli 59°	9.9330656
	Logarithmus Lateris 132	2.1367206.
	Summa	12.0697862.
	Logarithmus Lateris 127	2.1038037.
	Residuum	9.9659825.

Cui respondet proxime Angulus A 68° 32. quis Angulo dato, quodlibet Latus inveniri poterit: quod sæpe necessarium in Longimetria, ubi ex duabus Stationibus observatio instituitur.

25. II. Datis duobus Lateribus cum Angulo comprehenso, invenire reliquos Angulos.
Resol: (Fig: 8) Fiat: Ut Summa Laterum ad eorum Differentiam. Ita Tangens Semi-Summæ Angulorum ignotorum, ad Tangentem Semi-Differentiæ eorum.

Summa Laterum CA 273. AB 250	= 523.
Differentia	23.
Summa Angulorum hic ignotorum 82°	28.
Pars media	41. 14.
Ponatur Logarithmus Differentiæ	1.36172.
Logarithmus Tangentis Semi-Sum:	9.94273.
Summa	11.30445.
Logarithmus Summæ Laterum	2.71850.
Residuum	8.58595.

Cui respondent 2. 12. Jam vero, si Semi-Summæ Angulorum ignotorum addantur, nimirum 41. 14 habebit Angulus major 43. 26. Si subtrahantur, erit minor 39. 2. omnes simul Anguli 180. Quod si ab Angulis

obtu-

Obtuso Perpendicularis demittatur, solvetur Problema per Probl: 4. vel 8.

Adhibetur hac operatio in Casu, quem Problema I Geometriæ N. 41. proponit: ubi duo Latera ac Angulum interceptum metiri potes. Imò etiam in mensurandis distantiis, nullo modo accessui obviis. Ubi quidem Latera, per notos Angulos determinantur, at alii rursum Anguli adhuc incogniti determinantur, præsertim, quando Toparchia, aut Regio tota simul mensuranda proponitur.

Memoratum Problema ex N. 41. Geom: est sequens

26. Distantiam duorum locorum indagare, ad quæ à loco observationis accessus datur.

Resolutio. Detur (Fig: 38) distantia inter locum B et C cognoscenda: quare eligatur Statio A circiter medium, ubi liber prospectus ac accessus datur, firmata Mensula ac fixa in media Acu: dirigatur Regula, tum locum B, tum in locum C, ac ad marginem illius, ducantur lineæ, ut vertex Anguli in Acu concurrat. Mensuretur dein distantia ex A, in B, et ex A, in C. ac Perticis vel Passibus, ex Scala Geometrica pro cujusque loci distantia determinentur, in ductis lineis. Quod si dein duæ illæ lineæ, alia transversim ducta connectantur, dabit illa pari modô in Scala distantiam quæsitam BC. sine ulteriore calculo.

Fig: 38. Geom:

Demonstratio. Angulus A est communis, et Latus Ab, est proportionatum distantiæ veræ AB. tot enim particulas ista mensurat, seu numerat, quot illa Passus etc.) item Latus Ac, proportionale AC. Ergo valet Analogia: ut Ab, ad bc, in Mensula, ita distantia vera AB, ad BC. Theor: 6. N. 13. Geom: quod est.

In Triangulis Æqui-angulis, Latera homologa, seu æqualibus Angulis opposita, sunt proportionalia.

27. III, Datis tribus Lateribus, quærere Angulos.

Resolutio. Latus (Fig: 8) maximum BC, accipiatur pro Basi, in quam ex Angulo A, demittatur Perpendicularis AD, et ducatur AF. = AC. Deinde dicatur Ut Basis ad aggregatum reliquorum Laterum: sic eorum Differentia ad Segmentum Basis BF. (Theor: 5. N 9.) quo ex Basi sublato, erit reliqua à Perpendiculô in duas partes æquales divisa.

Fig: 8.

Aggregatum	523.	2.71850.
Differentia	116	2.06445.
Summa		4.78295
Basis	362	2.55870.
Resid. Log: quæs: Seg: Basis		2.22425.

Cui respondent 168. Reliqua Triangula solvuntur ex Probl: 2 et cæt: Capitis prioris.

28. IV Datis duobus Angulis et uno Latere, quærere aliud Latus.

Resolutio. Fiat (Fig: 9) Ut Sinus Anguli A, dato Latori oppositi, ad ipsum Latus datum, BC: ita Sinus Anguli C, ad aliud Latus.

Fig: 9.

aliud Latus.	9.69897
Latus BC 455	2.65801
Sinus Ang: C. 40	9.80806
Summa	12.46607
Residuum	9.69897
Resid:	2.76710. Logarith: quæsitq: quidam

Latus quæsitum BA. 585. κ.τ.λ.

Deservit dimetiendis distantiis accessui imperviis et Altitudinibus. Unde.

V. Datis Angulis Trianguli Obtus-anguli. ABC, ac Basi BC, invenire Perpendiculum AD, ex A, in Basim demissum.

Resolutio. Accipiatur (Fig: 8.) pro Sinu Toto: erunt DB et DC Tangentes Angulorum DAB, et ~~DAB~~ et DAC. et FB Differentia illarum Tangentium: ac sic inferatur: ut in prioribus Problematis factum est. Quod tamen Problema paulisper difficilius, melius solvitur, si cognitis Angulis, et uno Latere, juxta

pri=

prius Problema procedatur: tum ètiam, ùt Problema quartum Capitis præcedentis edocet. Hîs datis, lectîs, intellectisq; Bo plura, quæ desiderio avidi Lectoris pleniùs uberiùsque satisfacere poterunt, usus ipse in ulteriori decursu Matheseos docebit.

Ignacy Lisiecki

Magnæ necessitatis & utilitatis est notitia & cognitio Terraquei Globi, quem inhabitamus. Si enim divina Mathesis,   sua scrutinia ad motus cælestium longè à nobis remotissimos extendit, de congruo est, hacce Mathesi sibi mediante, ut ratio humana Terraqueum globum (cui contigui sumus) sive illius,   divisionem, descriptionem, dimensionem ac repræsentationem summo cum studio perquirat. Homo namque in hoc terrarum Orbe positus, vultu erecto intuens illa, quæ in Cælo sunt, demisso tamen ea contemplari debet, quæ in terra in dies eveniunt; cùm nec prior scientificæ perfectionis gradus sine hoc posteriori cumulatè haberi potest. Et quamvis omnino impervium sit, singula vastissimi orbis perlustrare loca, omnibus partibus Mundi ac illarum unicuique præsto adesse, causâ curiositatis & notitiæ,   tamen Geographiæ descriptionis, horum omnium notitia citra peregrinationem domi habetur. Hæc enim scit & notum   , quæ terrarum orbis ex terra & aqua coagmentati globi figura, locus, magnitudo, quæ Regna, Provinciæ, sub quo Climate, Parallelo, vel Zona, locus aliquis sit positus qui habitatores terrarum ac marium, ubi Ascii, Amphiscii, Periscii, Heteroscii, Antæci, Periæci, Antipodæ degant. Hac igitur necessitate ac utilitate, nec minus oblectatione mentis ex scientia Geographica prodeunte quis permotus, diligentem & sedulam ei operam non dabit? Quæ ne sit vana, ad id quod ad Geographiæ cognitionem pertinet, gradum facere constitui.

De Terraquei Globi Divisione

1. Geographia ex græco sui   est Terræ universæ, quatenus nobis cognita est, descriptio. Terræ autem nomine, non separatim (ut Physici sumunt) elementum intelligit, sed unà cum aquis & Insulis. Differt à Κοσμογραφια, totius Mundi tam elementaris, quàm ætherei descriptione, ut pars à toto, à Χωρογραφια, Regionis alicujus p. v. g. Poloniæ, Hispaniæ & cæt. quo ad aquam descriptione, ut totum à parte. à Θοπογραφια

φια similiter, quæ est agri, aut territorii, oppidi, aut pagi descriptio, in qua arva, prata, arbores, plantæ, ædificia depicta veniunt. Unde quo ad rem Γεωγραφια est Scientia coagmentati globi ex Terra et Aqua, quaten⁹ tum in se, tum quo ad est mensurabilis.

2. Γεωγραφια est 2plex, Mathematica nimir. atque Historica. Mathematica est Scientia Globi terreni magnitudine, situ, circulis, partib⁹q aliis mensurandi æque atque cognoscendi. Γεωγραφια Historica, est Scientia locor. præcipuor., quotquot memoratu digna et in terris cognita, ad usum vitæ humanæ variam.

3. Partes integrantes terraquei Globi, sunt Aqua et Terra, quæ ppe sphærica est habenda, ut patet ex eclipsi Lunæ, ab umbra telluris eclipsatæ, quod nimir. instar circuli appar., sive vers⁹ Ortum, sive Occasum, aut Austr. vergat umbra, referendo umbræ semper figuram conicam. Aqua tandem superficiem Terræ circumfundendo, cum Terra unum constituit Globum, qui ideo Terraque⁹ appellat.

4. Terraqueus Glob⁹ ... ex Terra in varias (: Terras firmas appellant Geographi) subdividitur partes. in Terras videlicet Continentes, Insulas, Peninsulas, Chersonesos, Istmos, Convalles, Planities, Syrtes etc.

5. Continens Terra dicit., vel quia longè lateq continuata est. vel quia minores ei accensent., quas veluti comprehendit et continet, dividit.q in plures Regiones. Continentes verò, seu terræ firmæ sex præcipuè numerant. Europa, Asia, Africa, America. Terra Borealis, et Terra Australis. in Globis Geographicis et Mappis nomina adscripta illas produnt.

6. Priores tres etiam veterib⁹ notæ fuerunt. Quarta a Recentiorib⁹, ac præcipuè à Christophoro Columbo Genuensi, et Americo Vesputio Florentino circa Annum 1222. detecta. 5ta obscurè antiquis, clarius nostratib⁹, non tamen penit⁹ perspecta. 6ta denique Veterib⁹ omnino, modernis magna ex parte adhuc incognita est. Tres partes priores Mundum antiquum (: ut vulg⁹ loquit.) constituunt: quoniam illæ antiquius cognitæ. Quarta videlicet America Novum Mundum constituit. His Continentib⁹ adhærent variæ Insulæ, Peninsulæ, Promontoria, Regna et Provinciæ, quæ omnia Glob⁹ Geographic⁹ ac Mappæ ad confusam saltem Globi Terraquei partium cognitionem repræsentat.

7. Terraque⁹ Glob⁹, ut ex Aqua constituit., in diversa Maria, Freta, Sinus, Lac⁹, Fluvios, Stagna, Paludes, Amnes, Gurgites, Vertices, Confluentes, Ostia, Torrentes et cæ. subdividit.

LEMMA.

8. Corpus Opacum rotundum est, si umbra, quam à lucido sphærico illuminatum, in adversam partem projiciet, ejus fuerit figura, ut quoque rursus demum dirigatur, secta plano illius basi parallelo, circulum in ipso plano exhibeat.

Sit solidum opacum ACB (Fig: 1ma) illuminatum à lucido sphærico, projiciat umbram AMNB. hac autem secet. plano DE. quod illi⁹ basi AB sit parallelum. Porro quoquo vers⁹ umbra ipsa dirigat. nempe sive sursum, sive deorsum, sive ad dextram, sive ad sinistram, sectio de semper sit circul⁹. Dico solidum opacum ACB, esse sphæricum.

Demonstratio. Cum luminis propagatio 2dum lineam rectam in medio homogeneo constantissime perficiat. per observationem opticam; umbra, AMNB posita sphærici corporis lucidi late, ejus erit figura, ut quælibet ejus sectio de facto plano DE ejusdem basi parallelo, figuram referat ipsius basis AB omnino similem. Igit. si circularis fuerit figura sectionis de, basis quoque, sive sectio AB, quæ pars corporis illuminata ABC. ab umbrosa ABF, dirimit., erit circulus. sic ità ipsum semper contingat, quamcunque plagam versus umbra ipsa dirigat., solidum opacum ABC, ejus erit figura, ut quævis plana illi⁹ sectio, sit circul⁹. Constat autem ex Geometria solius corporis sphærici proprium esse, ut quævis ejus sectio, quæ plano efficit. circulum referat. Ergo si circularis figura fuerit sectio de



de, umbra AMNB, quoquo versùs dirigatur umbra ipsa, opacum corpus ACB erit sphericum.

9. Corollarium. Cùm Sol, à quo Terra illuminatur sit corpus sphericum, rotunda erit, saltem quo ad sensum ipsa quoque moles Terraquea, si umbra, quam projicit, à Sole illustrata ejus figuræ fuerit, ut illius sectio ejusdem basi parallela, circularem figuram, saltem, quo ad sensum exhibeat.

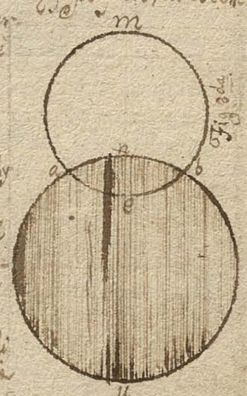
Hypothesis

10 Certum hoc loco sit, & ore re comperta habeat, Lunarem eclipsim ob eam causam fieri, quod Luna eam umbram subeat, quam moles terraquea a Sole illuminata, in adversam partem projicit.

Theorema

11. Moles Terraquea phisice seu quo ad sensum rotunda est.

Demonstratio. Sive prope Horizontem ortivum, sive Meridianum, vel sub ipso Meridiano, sive ad Boream vel ad Austrum, sive demum in superiori vel inferiori Cæli hemisphærio fiat Lunæ eclipsis, manifestum experientiâ est, eam Lunaris partem, quæ deliquium patitur, ita circulum imitari, ut, ut unam veluti illius portionem physicè saltem, seu quo ad sensum exhibeat. Eclipsim autem patitur Luna, quia umbram Telluris ingreditur (n. 10.) eamque dividit perinde, ac si esset planum basi ipsius umbræ parallelum, cùm nempe circa terram, veluti circa centrum Luna revolvitur. Ergo ejus figura est umbra, quam Tellus a Sole illuminata, in adversam partem projicit, ut quoque versus illam demum directa fuerit, quævis illius sectio ejusdem basi parallela, circularem figuram, saltem quo ad sensum referat. Nec video posse fieri, ut obtenebrata Lunæ pars, sit veluti portio, a n. b. e. (Fig 2.) rotundi corporis a. b. m. nisi sectio terrestris umbræ, sit itidem, veluti niger circulus a. u. b. Terraquea autem moles physicè rotunda est, si umbra, quam à Sole illuminatam, in adversam partem projicit secta plano illius basi parallelo, circularem figuram, quo ad sensum referat. (n. 9.) Ergo moles Terraquea est physicè, sive quo ad sensum rotunda.



12. Schol: Dixi molem Terraqueam esse rotundam, non in rigore mathematico, sed physicè tantùm, sive quò ad sensum. Neque enim (ut rectè observat Plinius) absoluti orbis est forma, in tanta montium excelsitate, tanta corporum planicie. Arbitrandum non est tamen montium altitudines & planiciem corporum impedire, ne physicè illa quoque sit rotunda. Quandoquidem ad montes quod spectat, cum Telluris Diameter ex calculo P. Riccioli contineat millia Italica 8278. altitudo ac s' ad 50 millia vix pertingat, relinquitur montes etiam altissimos minus officere sensibili Telluris rotunditati, quam globo optimè formato, sive tornato, obstant pro minimi illa, quibus superficies ejus aspera est: cùm certe nulla sit ea, quæ bis millesimam sextam partem Diametri ipsius globi (ut observat P. de Chales) non adæquet. Quod verò adæquet ad camporum planiciem, manifestum est, eam, si cum integra Terraquei Globi superficie conferat, nonnisi instar puncti haberi posse.

De Partibus Terraquei Globi Circulis designatis.

13. In Sphæra Mundi non secus ac Astronomi suos Circulos varios per imaginationem ponunt: sic quoque Geographi ut Terraqueum Globum in suas aptè partes distribuant, earumque collocationem legitimam, tum ad se invicem, tum in ordine ad Cælum distinguant, in illius superficie Circulos eosdem designant: qui Circuli quoniam sunt majores ac minores, adeoque de utroque ad præsens agemus.

14. Terraqueus Globus (cujus figura ut dictum n. 11. ad sensum rotunda) habet primò Axim & Polos. Telluris Poli sunt ea duo illius puncta sibi mutuo è diametro opposita, quæ Polis Sphæræ Mundi directè respondent. Axis verò Telluris est recta per illius Centrum transiens ad ejusdem Polos utrinque terminata. Ut si moles Terraquea fuerit Globus T in Mundi centro positus (Fig 3tia) Poli Mundi duo puncta M N., Poli Telluris erunt duo opposita puncta m. n. & recta m. n. illius Axis. Porro Telluris Polus, qui Polo Mundi Arctico respondet, dicitur Arcticus, qui verò respondet Polo Mundi Antarctico, Antarcticus appellatur.

15. Majores Circuli sunt sex: Æquator, Ecliptica, Meridianus, Horizon, Colurus Solstitiorum, & Colurus Æquinoctiorum.

Qui

Qui ideo dicunt Majores, quod dividant Terram in duas partes æquales: dividuntq in Fixos & Mobiles. Fixi sive immobiles dicunt, qui eundem perpetuò situm in Globo obtinent, adeoq in Globi superficie pingunt & sunt Æquator, Ecliptica & duo Coluri. Mobiles verò, sive mutabiles dicunt, qui non eundem in Globo situm obtinent, ast pro varia locor sive Regionum positione mutant: adeoq extra globi superficiem designant suntq Horizon & Meridianus

16 Æquator Terrestris est Circulus in Telluris superficie circa illius Polos descriptus, per ipsius centr transiens, atque ab ejusdem Polis æqualiter, Quadrante nempe maximi in ea Circuli utrinque remotus. Ut si punctum m fuerit Polus Arcticus Terraquei Orbis (Fig: 3tia) & punctum n Polus Antarcticus; illius Æquator erit D & A. Porro sicut Æquator Sphæræ Mundi, dividit Sphæram ipsam in Hemisphærium Boreale & Australe, ita in duo haud dissimilia Hemisphæria Æquator Terrestris terraqueum Globum dispecit. Dicit Hemisphærium Telluris Boreale, quod Polum Terræ Arcticum, ut Hemisphærium D m A, Australe verò, quod Polum ejusdem Terræ Antarcticum, ut Hemisphærium D. n. A, comprehēdit.

17 Ecliptica, est Circulus Globum in duas partes æquales, scilt in Septemtrionalem D.m.A. & Meridionalem D.n.A. obliquè dividens, atque Æquatorem in principio Arietis & Libræ intersecans, diversos Polos à Polis Telluris obtinens, ut P E.

Fig: 3a. I.

18. Meridianus est Circulus m.D. n.A. major, mutabilis, qui per Polos Telluris & per dati cujuslibet loci verticem transit, dispecens Globum in duas partes, scilt in Orientalem & Occidentalem. Unde quot diversa in Æquatore possunt concipi puncta, tot sunt locor diversor Meridiani, quor, cùm quilibet integr Globum Terraqueum ambit, multa loca sub eodem Meridiano sita sunt, quibus eodem tempore Meridies accidit, & ac deinceps, cum à meridie numerent hora, Horologia in illis locis, eodem puncto temporis, easdem horas indicare debent. Licet tamen dictum sit, quotquot tantum concipi possunt puncta in Æquatore, tot esse Meridianos, & per puncta singula Æquatoris, imò & Terraquei Globi duci Meridianos posse, ob evitandam interim confusionem, per quintam, aut 10m, aut 15m Æquatoris gradum, in Globis & Mappis ducunt. Quor qui infra Europam & Africam, per Insulas Canarias olim ducebat, vocat Meridianus primus, quanquam Recentiores Geographi eundem promoverunt 10 gradibus infra versus Occidentem. Ultra hos Meridianos in Globo æneus Circulus Horizonti ad angulos rectos insertus, omnium Meridianor vices gerit, ultra quem Globus ipse in Axe suo convertit & singulis locis applicari potest, qui etiam appellat.

19 Horizon Græcè, Latinè Terminator, finitor & finiens visum, qui solummodo in Globis, non item in Mappis adhibet, est Circulus major mutabilis, qui Globo circumscriptus est, superficiem Telluris tangens & partem telluris patentem à latente dirimens. Unde hic in communi sumptus est duplex: Rationalis scilt & Physicus sive, si ita fas loqui, Realis. et hic primum definitus est, qui in Telluris superficie segmentum determinat, quo visus extendit, ut est in Fig: 4ta. A B. Rationalis verò est, qui ratione percipit transiens per centrum Terraquei Globi, & eundem in duas partes æquales, scilt in Hemisphærium superius & inferius dividit, ut est C D. transiens per centr Terraquei Globi E. vel in Fig: 3a II. R H.

20 His Circulis 4. Majoribus addunt duos (licèt minoris consideraonis sint apud Geographos, majoris apud Astronomos;) Colurus Solstitior & Colurus Æquinoctior. Colurus Prior seu Colurus Solstitior, qui per Polos Zodiaci, Æquatoris, & per puncta, & per puncta Solstitialia transit, scilt per principium Cancri & Capricorni. Alter sive Colurus Æquinoctior, qui per puncta Æquinoctialia, scilt per principium Arietis & Libræ ♈. ♎. tum per Polos Mundi aut Æquatoris transit.

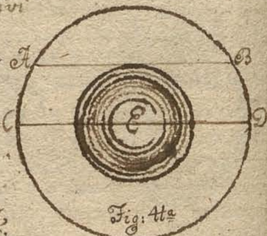


Fig: 4ta

21. Minores autem Circuli, qui Terraqueum Globum in duas inæquales dividunt, sunt quatuor. Tropicus Cancri, seu Circulus Solstitii æstivi, ultra quem Sol in longissimo die non progredit Septemtrionem versus, ast æqualit utrinque ab Æquinoctionali remotus, ab ipso hinc indeq 23 30. recedens, numeratis in Meridiano, ut est (in Fig: 3a) C E. Tropicus verò Capricorni, seu Circulus Solstitii hiberni ultra

ultra quem Sol in brevissimo die Austr. versus non progreditur. Et hic similiter utrinque ab Aequinoctiali remotus, ab ipso hinc inde G. 30. in Meridiano numeratis recedens, ut est P.Q.

22. Circulus Polaris Arcticus est Aequatori et Tropico Cancri parallelus, a Polo Septemtrionali Arctico Terraquei Globi G. 30 remotus, ut est H. Circulus vero Polaris Anctarcticus est Aequatori et Tropico Capricorni similiter parallelus, à Polo Antarctico Australi Terraquei Globi G. 30 remotus, ut est L.B. dictus Antarcticus, quod Arctico è diametro opponatur.

23. Praeter hos enumeratos Circulos, sunt praeterea Paralleli Circuli, ab Aequatore versus utrumque Polum aequidistantes. Omnes hi Paralleli Circuli intersecant primum et caeteros Meridianos, possuntque per singulos Meridiani gradus duci, sed ad evitandam confusionem, pauci ducuntur. In Globis tamen et Mappis per 10um gradum quemcunque Meridiani primi ducuntur, adeo, ut ad Aequatorem includendo, sint 9 in utroque Hemisphaerio, aequali spatio omnes inter se dissiti.

Fig: 3ª II

In quo explicantur praecipua phaenomena, quae à rotunda Telluris figura proveniunt.

24. Efficit imprimis Convexa Telluris figura, ut qui ex littore advenientem navim intuentur, primo fastigium mali, dein sensim inferiores ejus partes, tum demum Navim ipsam conspiciant. Constat enim, dum fastigium Mali BE (Fig: 5ª) afficit oculus eorum, qui in littore A existunt, convexam Maris superficiem A.E.N. impedire, ne lucis radii, qui à reliquis partibus reserunt, in eorundem oculos, ut patet, incurrant.

25. Haec ipsa causa est, cur qui in Navi positi ad littus accedunt, primo Turrium fastigia, tum aedificiorum tecta, dein loca humiliora, ipsumque tandem littus intueantur. Sic curvitas Terraqueae superficiei E.A.T. (Fig 5ª) non sinit, nisi ut suprema pars Turris TD. ab existentibus in summitate Mali EB. Navis E ad littus adproperantis primò discernatur.

Fig: 5ª

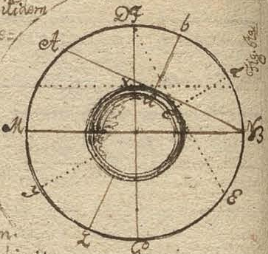
26. Hinc quoque palam efficitur, quemadmodum consideranti facile constabit, cur procul recedente navigio, ut etiam Plinius olim adverterat. Si quid, quod fulgeat, religetur in mali cacumine, paulatim descendere videatur et postremo occultetur. Iis, qui stant in littore, sicuti etiam cur ab oculis eorum, qui in navigio existant, humiliora aedificia primò, ultimo vero Turrium fastigia et altissimorum montium cacumina illo itidem recedente removeantur.

27. Illud praeterea efficit rotunda Telluris figura, ut citius Orientalibus illius locis, et eo quidem citius, quo Orientaliora sunt, Sol, Luna Astraque omnia oriantur et occidant. In superficie Globi Terraquei T (Fig: 6ª) spectentur in eodem circulo Aequatori Parallelo tria loca x. a. e. circa eandem ex M in F. per A, ut propterea locus x. sit orientalior locô a. et locus a. locô e. Ductis rectis Tangentibus, cùm hae sensibilem eorum illorum locorum Horizontem designent, tunc oriri videbitur Sol habitantibus in loco x. cùm fuerit in P. habitantibus in loco a. cum ad punctum a. iis demum, qui in loco e existunt, cùm ad punctum D ille pervenerit. Constat

Fig: 6ª

stat autem citius ad locum A, quàm ad locum B. intervallo AD, Solem pervenire. Ergo citius in loco Orientaliori x habitantibus, quàm in Occidentaliori a, et adhuc citius illis, quàm iis, qui in loco e existunt, Sol ipse oriri videbitur. Citius quoque habitantibus in loco x, quàm in loco a, et citius, quàm illis, qui sunt in loco e, videbitur Sol infra horizontem deprimi. Primis siquidem occidit, dum pervenit ad pervenit ad punctum R, secundis, dum attingit punctum B. postremis, dum infra punctum E delabitur. Efficit ergo Telluris rotunditas, ut Sol, Luna et reliqua astra, citius Orientalioribus, quàm Occidentalioribus illius locis oriantur et occidant. Hinc

28. Corollarium 1mum. Etiam Meridies mediaque nox iis locis citius fiant necesse est, quæ magis versus Ortum existunt. Cùm enim Meridianus ad Angulos Rectos Horizontem dividat, citius uni loco, quàm alteri oriri nequit Sol, citiusque occidere, nisi citius quoque ad illius Meridianum, quàm ad Meridianum istius, tam supra, quàm infra Horizontem Sol ipse perveniat. Profectò nequit Sol citius occidere supra Horizontem AB loci a, (Fig 6ta) et infra illum descendere, quàm ille ipse ascendat, supra Horizontem DE loci E. et infra illum descendat, nisi itidem citius sub Meridiano b.z prioris loci a, quàm sub Meridiano d.y. posterioris e, ut patet reperiatur.



29. Animadversio. Rotunda ab Occasu in Ortum nequit esse moles terraquea, nisi anticipatio tum Ortus, tum Occasus Siderum, tum Meridiei, mediæque Noctis, quæ in Orientalioribus illius locis contingit, ea constanti lege fiat, ut si locus fuerit Orientalior altero, cui comparatur, intervallo graduum 15 in Æquatore numeratorum, citius una hora illis oriantur Astra et occidant, atque ad Meridianum tam diurnum, quàm nocturnum ipsa perveniant. Sit enim moles Terraquea (Fig 7ma) m. n. x. in Mundi centro posita, duoque in illius superficie spectentur loca m. n. quorum alter m. Orientalior sit altero n. intervallo m. n. quod 15 gradus in ipsius Telluris Æquatore contineat. Sit autem d.e Meridianus loci Orientalioris m. ejusque Horizon Rationalis a.b. recta vero D.E. Meridianum loci n. et recta AB Rationalem ejusdem Horizontem designet. Cùm igitur idem saltem quo ad sensum positum sit centrum Telluris m. n. y. atque Universi A.E.B.D. Sphærica nequit esse Telluris figura, nisi ut est perspicuum, similes sint Arcus m. n. Æquatoris Terrestris m. n. z. y. u. et arcus d.D. Æquatoris Cælestis A.E.B.D. qui Meridianis d.e, D.E. continentur. Quapropter, sicuti arcus m. n., ita etiam arcus d.D. gradus 15 comprehendet. Æquales autem sunt Anguli A.x.D. a.x.d. utpote Recti. Ergo sublato communi A.x.d. reliquus A x a. æquabit reliquum d.x.D. adeoque etiam arcus A a. gradus 15 numerabit. Oritur autem Sol, sicuti et alia Astra loco m, cùm ad punctum a, loco n. cum ad punctum A ille pervenit. Ergo Sol citius oritur loco m. quam loco n. tanto spatio temporis, quanto est opus, ut 15 gradus Æquatoris, nempe arcus a A. supra Horizontem ascendat. Hoc autem spatium temporis, est unius horæ. Ergo citius una hora Sol apparet supra Horizontem in loco Orientaliori m. quam supra Horizontem in loco Occidentaliori n. eademque ratione citius itidem una hora fit Meridies, Occasus quoque et media Nox, habitantibus in loco m. quàm habitantibus in loco n. Illis namque contingit Meridies, cùm punctum d. Occasus, cùm punctum B, media Nox, cùm punctum E Sol ipse attingit, aperteque jam constat, arcus singulos d.D., b.B., e.E. 15 Gradus numerare. Rotunda itaque ab Occasu in Ortum Tellus esse non potest, quin ea constanti lege fiat anticipatio Ortus, Occasûs et cæterorum.



30. Scholion 1mum. Cùm una hora contineat 60 minuta, et ideo singulis minutis horariis 15 unius Gradus Æquatoris respondeant, manifestum apparet rotundam ab occasu in Ortum Tellurem esse non posse, nisi citius uno minuto horario illis locis oriantur Astra et occidant, atque ad Meridianum perveniant, quæ intervallo 15 minutorum unius Gradus Æquatoris, sunt aliis, quibus comparantur orientaliora

31. Scholion 2dum. Quoniam experientia demonstrante, citius hac lege Sol, Luna et Astra quæque Orientalibus Telluris locis Oriuntur et occidunt, atque ad Meridianum tam diurnum, quàm nocturnum perveniunt, luculentissime hinc confirmatur, terraqueam molem physice saltem, sive quo ad sensum ab Occasu in Ortum esse rotundam.

32. Corollarium 2dum. Plures horas eodem physico temporis momento numerant ii, qui in orientaliori Telluris

ris loco, quam qui in Occidentaliori existunt. Sicuti namque citius illis, quam istis oritur Sol atque ad Meridianum pervenit, ita plures illi, quam isti, tum a Solis Ortu, tum à Meridie mediaque Nocte horas numerent necesse est. Ponamus enim Solem citius una hora, habitantibus in Orientali Telluris loco m, quam iis, qui in occidentaliori n, existunt. Igitur dum qui sunt in loco m, numerant horam 4tam. ab Ortu Solis, necesse est, ut qui sunt in loco n, nonnisi horam 3am. à suo Ortu numerent.

33. Scholion. Unam amplius horam numerabunt eodem temporis momento, habitantes in Orientaliori loco m, quam habitantes in Occidentaliori n. si arcus m n. Aequatoris Terrestris, cujus valore locus m est orientalior locô n, fuerit Graduum 15.; duas, si arcus m.n. fuerit Graduum 30, et ita porro. Constat enim posito arcu m n. 15 Graduum, fore, ut citius una hora Sol oriatur habitantibus in loco m. quàm habitantibus in loco n. citius duabus horis, si arcus m. n. 30 Gradus comprehenderit, atque ita deinceps.

34. Corollarium 3m. Ea vicissim Telluris loca sunt magis orientaliora, quibus Sol, Luna, Astraque omnia citius oriuntur et occidunt atque ad Meridianum perveniunt, ac proinde quae eodem temporis momento, plures, quam ea quibus comparantur, horas numerant.

35. Animadversio 1a. Arcus Aequatoris Terrestris, penes quem distantia loci orientalioris ab Occidentaliore computatur, non debet esse major Semicirculô. Etenim si secus, occidentalior censendus locus ille est, qui Occidentalior dicebatur. Sic posito diurno Solis motu ab A in B. per D. (Fig: 7a) licet locus m Telluris m. u. y. sit Orientalior locô n. quantitate arcus m n. si tamen conferatur cum locô y, nequit ille censeri orientalior quantitate arcûs m. L y, qui Semicirculum superat, sed ille censeri debet Occidentalior. Manifestum quippe est Solem existere supra Horizontem ab. loci y. antequam ad Horizontem a.b. loci m perveniat et super eum ascendat. Et ideò citius oriri habitantibus in loco y. quam illis oriatur, qui in loco m existunt.

36 Corollarium. 4m. Progredientibus Ortum versus, citius continuò oriuntur Astra et occidunt, citiusque Meridies mediaque nox illis contingunt: iis verò tardius, qui ex adverso ab Ortu in Occasum progrediuntur. Sicuti namque Sol citius ascendit supra Horizontem habitantium m. in loco Orientaliori, et ad eorum Meridianum pervenit, quàm fieri haec omnia appareant habitantibus in loco Occidentaliori n. ita necesse est fiat, ut progredientibus à loco n, in m. citius, ut verò tardius illis, qui vicissim pergunt à loco m. in n. Sol Astraque omnia oriri et occidere atque ad Meridianum pervenire videantur.

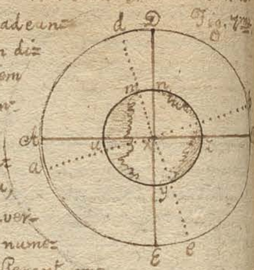
37. Schol. Si Telluris habitator processerit Ortum versus spatiô 15 Graduum, citius unâ horâ illi fiet Ortus et Occasus Siderum, Meridies quoque et media Nox; citius verò duabus horis, si illius iter Ortum versus fuerit 30 Graduum, atque ita deinceps. Hac enim lege citius oriuntur Astra et Occidunt in locis Orientalioribus. vicissim quoque tardius unâ horâ orietur illi Sol et occidet. si spatium 15. tardius duabus horis, si per spatium 30 Graduum, et ita porro Occasum versus ipse progressum fecerit.

38 Corollar: 5m. Qui ab Occasu in Ortum progrediuntur, dies singulos breviores habent: contra verò longiores, qui ab Ortu in Occasum. Cùm enim illi Orienti Soli occurrant continuò, hi verò fugientem sequantur; necesse est, ut tantô spatiô temporis illis quotidie decrescat dies, hisce verò augeatur, quantum postulat intervallum, quo illi orientaliores, hi verò Occidentaliores quotidie redduntur. Ponamus habitatorem pergere versus Ortum, à loco n in m. (Fig: 7a) unoque die Naturali conficere arcum n. m. qui Gradus 15 numeret. Ponamus quoque Solem ascendisse supra punctum A Horizontis AB. loci n. eo temporis momento, quo à loco n viator ipse discesserat, ab eoque momento initium diei Viatorem sumpsisse. Igitur cùm tactat a.b. sit Horizon loci m. ad quem Viator primo die pervenit, dies una ipsi completa videbitur, dum Sol in puncto a eidem occurrit. Et ideo dies illa tantum temporis complectetur, quantum in percurrendo arcu ADBE a Sol insumpsit: hoc autem temporis spatium nonnisi 23 horas continet: cum ex facta hypothesi Sol unâ horâ arcum á A percurrat. Ergo dies, quae iter facienti versus Ortum à loco n in m. integra videtur; unâ integrâ horâ à die Naturali deficit. Contra verò unâ integrâ horâ diem ipsam excedit, si à loco m. in n. nempe ab Ortu in Occasum per Arcum m n. 15 Graduum Viator progrediatur. Dies enim, quae illi capit Sole ascendente supra punctum a. in Horizonte a.b. tunc solùm finitur, cùm ad punctum A Horizontis AB loci n. Sol ipse pervenit. Quamobrem dies longior est Viatori tantô spatiô, quantô insuper indiget Sol, ut integra una completaque revolutione arcum a A. 15 Graduum ipse percurrat. Hinc

39. Corollar: Qui ab Occasu in Ortum progressi, Telluris ambitum conficiunt, dies numerant completo itinere uno plures,"

quàm tunc numerant habitatores loci, unde discesserant. Contrà verò ii dies numerant uno pauciores, qui tendentes in Occasum, eandem ipsam Tellurem circumeunt. Cum enim illi singulis 15 Gradibus itineris unam horam lucrentur, isti deperdant (n. 38.) completo itinere 360 Graduum, quod Telluris ambitus continet, lucrabuntur illi horas 24. adeoque unum diem: hi verò totidem horas amittent: ac proinde diem unum. Quamobrem, dum qui sunt in loco, à quo utrique discesserant, numerant diem 24tam. à cœpto itinere. illi 25tam: hi verò 23tiam. numerabunt.

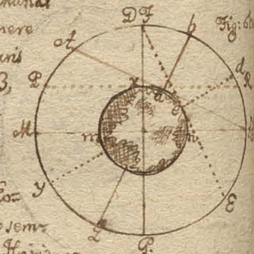
40 Corollar. 7mum. Si duorum Viatorum ab eodem Telluris loco simul descendentium, alter versus Ortum, alter versus Ortum progrediatur, tum sibi invicem tota Tellure circumnavigata in eodem iterum loco occurrant, biduo in dierum numeratione discrepabunt. Ut si duo Viatores simul discedant ab eodem loco n. Telluris u z. (Fig. 7ma) alter versus Ortum, ut ab n in u. alter versus Occasum, ut ab n in z. tendens, tum Telluris circumnavigatione completa, ad eundem locum n. simul redeant, sibique invicem iterum in illo occurrant; deprehendent se in diebus numerandis toto biduo differre. Videbunt enim, qui Ortum versus progressi sunt, diem 25tam. peracta circumnavigatione numerare, dum qui versus Occasum processere, non nisi 23am. eodem tempore numerant.



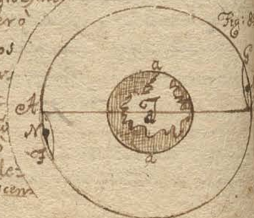
41 Schol: Quod si Viatores hujusmodi medio itinere utrinque peracto sibi occurrant, uno tantum die in diebus numerandis discrepabunt. Ut si qui processerant, ex loco n versus u, numerent cum fuerint in loco y dies 10 à cœpto itinere cum dimidio. ii qui ex eodem n. versus z progressi fuere, illisque in eodem loco y occurrunt, nonnisi 9 dies cum dimidio tunc numerabunt. Neque enim si secus, ut perspicuum fiet consideranti, cum in eodem loco, unde discesserant, completa circumnavigatione, sibi invicem occurrunt, possent in diebus numerandis biduo discrepare.

42. Rem ita contingere deprehenderunt, non sine maxima admiratione Nautæ Lusitani. Vide Molinam in fine operis sex dierum. & Blancanum. lib. 7mo. in Sphæram.

43. Fit postremò ob sphæricam Telluris figuram, ut recedentibus ab Æquatore versus alterutrum Polorum, is Mundi Polus, versus quem tendunt, continuò supra Horizontem ascendere appareat; qui verò ex adverso est, continuò infra eundem deprimi videatur. Sit T. Globus Telluris (Fig. 6ta) ejus Poli duo puncta m. n. Poli verò Mundi adeoque & Æquatoris F.G. duo puncta M.N. Dedinet autem Viator ab Æquatore, tendatque itinere suo versus Polum N. per arcum x.a. Ducta ergo recta Tangente A.B. ob curvam Telluris superficiem x.a.n. hæc sensibilem illius Horizontem exprimet. Evidens est recta A.B. ob curvam Telluris superficiem x.a.n. ita Cælum dividere. M.P. M.B. ut Polus N supra, alter verò M infra illum existat. Ergo sphærica Telluris Figura necessario efficit, ut Viator recedens ab Æquatore versus Polum N. habeat Polum ipsum supra suum Horizontem perpetuò conspicuum: inconspicuum verò alterum, qui contra existit. Eodem modo demonstrabitur fore, ut si Viator ab Æquatore versus Polum M pergat, hunc semper supra suum Horizontem videat: nunquam verò Polum N. utpote, qui infra illius Horizontem tunc perpetuò delitescit.



44. Corollarium. Hinc apparet cur euntibus ab Æquatore versus alterum Polorum, quàm plures ex iis Stellis perpetuò supra Horizontem appareant, quæ sunt circa Polum, versus quem tendunt: contrà verò perpetuò delitescant plurimæ ex iis, quæ circa oppositum Polum existunt. Necesse enim est, ut ea Astra illis perpetuò appareant, quæ continentur peripheriâ circuli circa Polum conspicuum, tantò intervallô descripti, quanta est ipsius Poli altitudo supra illorum Horizontem: ut verò ea omnia eos lateant perpetuò, quæ peripheriâ Circuli tantô intervallô circa depressum Polum descripti, quanta illius sub Horizonte depressio est, comprehenduntur. Ut si arcus M.B. Meridiani E.A.D.B. (Fig. 8a) metiatur altitudinem Poli M. supra Horizontem A.B. habitantium in loco a. Telluris T. arcus verò A.N. depressionem oppositi Poli N. sub eodem Horizonte definiat. Descriptis circa ipsos Polos G.B. A.F. quorum veluti Radii sunt arcus M.B. ea omnia Astra perpetuò apparebunt habitantibus in a. quæ peripheriâ circuli G.B. ea verò erunt illis perpetuò inconspicua, quæ peripheriâ Circuli A.F. continentur. Manifestum est, quæ sunt in area circuli G.B. ita circa Polum M diurno motu revolvi, ut nunquam descendant infra Horizontem A.B. contra verò ita moveri, quæ sunt in Area Circuli A.F. ut supra eundem Horizontem nunquam descen



scendant.

45. Animadversio. Quò magis Viator ab Æquatore versùs alterum Polorum Mundi recedit, eò altior supra Horizontem illi apparet Polus, in quem tendit, depressior verò, qui contrà existit. Perspicuum est enim si Viator pergat à loco a. in locum e Telluris. (Fig: 6ta) ita mutari illius Horizontem, ut qui prius erat AB, fiat DE. ac proinde ita quoque mutari Altitudinem Poli conspicui M.N. ut qui anteà per arcum B.M. nunc per arcum E.M. definiatur. Idipsum dicendum de oppositi Poli depressione.

46. Corollarium. Hinc est, quò magis Viator ab Æquatore versùs Septemtrionem vel Austrum pergit, eò plures ex iis Stellis fieri illi perpetuò conspicuas, quæ sunt circa Polum, versùs quem ab Æquatore declinat: et eò plures ex illis perpetuò inconspicuas eidem fieri, quæ circa Polum alterum continent.

47. Animadversio. Depressio Poli inconspicui infra Horizontem, Elevationi Poli conspicui æqualis est. Recta ab. sit Horizon Rationalis habitatoris m. Telluris n. u. y. (Fig: 7ma) qui ejusdem habitatoris Meridianum D.A.E.B. dividat in punctis a. b. duo puncta AB. sint Poli Mundi ejusque Axis, recta AB. itaque, cùm tam recta AB. utpote per centrum transiens, quàm Horizon a. b. bifariam dividat Meridianum D. A. E. B. arcus ADB. a.D.b. erunt æquales. Ideo sublato communi AD. b. reliquus bB. reliquum arcum a.A. æquabit. Arcus autem b B. metitur depressionem Poli inconspicui B. sub Horizonte a.b. habitatoris m. et arcus a.A. Elevationem Poli conspicui A. supra eundem Horizontem definit. Ergo depressio Poli B. Elevationi Poli A est æqualis.

48. Animadversio. Admissâ sphæricâ Telluris figurâ dicitur necesse est, Altitudinem Poli supra Horizontem ea ipsa proportione crescere, qua Telluris habitator ab Æquatore versùs ipsum Polum sub eodem Meridiano recedit. videlicet Poli Altitudinem tot esse Graduum et minutorum, quot Graduum et minutorum est arcus ille terrestris Meridiani, qui distantiam habitatoris terrestris ab Æquatore metitur. Ut si habitator Telluris n. (Fig: 7ma.) recedat ab Æquatore D. E. versùs Polum Mundi A per arcum n. m. terrestris Meridiani m. u. y. z. qui sit Graduum 40. minutorum 30. facta hypothesi, ut illius Horizon Rationalis sit recta ab. arcus a.A. Meridiani Cælestis D.A.E.B. ejusdem loci m, qui Elevationis Poli A, supra Horizontem a.b. quantitatem definit, erit quoque Graduum 40. minutorum 30. Cùm enim Telluris centrum x. cum centro Universi, adeoque Meridiani D A E B. saltem quoad sensum congruat, et vertex d. loci m. ita illi incumbat, ut recta d.x. ducta in centrum x. per ipsum locum transeat; arcus d.D. m.n. Meridianorum D. A.E.B. m.u.y.z. erunt similes per Geometriam. In eodem siquidem Plano uterque Meridianus existit. Æquales autem sunt duo arcus a.A, d.D., cùm arcus AD, a.d, sint æquales. utpote Quadrantes ejusdem maximi Circuli D.A.E.B. Ergo etiam arcus A.a. similis erit arcui m.n.: ac proinde quot Gradus et minuta sunt in arcu m.n, tot Gradus atque minuta etiam arcus Aa. comprehendet. Sphærica igitur nequit esse Telluris figura, nisi crescat conspicui Poli Altitudo supra Horizontem ea ipsa proportione, qua Viator ab Æquatore, versùs ipsum Polum sub eodem [illegible] incedens Meridiano recedit.

49. Corollarium. Quoniam arcus b.B. qui metitur profunditatem Poli inconspicui B. sub Horizonte a.b., æqualis est arcui a.A. qui Poli conspicui A. Elevationem supra eundem Horizontem determinat, arcus quoque b. B. tot erit erit Graduum et minutorum, quot Graduum et minutorum est arcus m.n. Terrestris Meridiani, quo distantia loci m. ab Æquatore definitur.

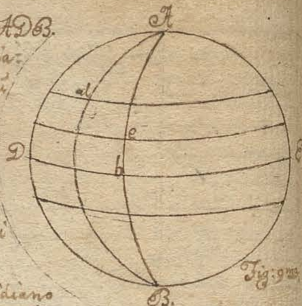
50. Scholion. Cùm innumeris plane observationibus compertum sit Elevationem Poli supra Horizontem eadem ipsa vel ad sensum proportione augeri, qua crescit distantia habitatoris terrestris ab Æquatore, versùs ipsum Polum, sub eodem Meridiano computata, minimè dubitandum videtur, quin moles Terraquea, etiam ab uno Polo ad alterum sit quoad sensum rotunda.

De Longitudine et Latitudine Geographica.

51. Quamvis moles Telluris, utpote Sphærica, nullam propriè Longitudinem, nullamve Latitudinem habeat; veteres tamen Geographi advertentes Telluris portionem sibi notam, non ejusdem esse mensuræ, utramque hanc dimensionem, pro locorum situ indicando, distinxere.

52. Definitio. Longitudo Geographica, seu loci cujusque in Telluris superficie positi, est distantia ipsius loci ab eo Telluris Meridiano, qui veluti primus in ea assumitur, in Æquatore ab Occasu, Ortum versùs progrediendo computata. Sive est arcus

cus Aequatoris inter primum Meridianum ipsius loci interceptus. Sic sumpto arcu A D B. pro primo Telluris A. D. B E. Meridiano (Fig: 9na) Longitudo loci e. cujus Meridianus sit Arcus A. b. B. erit Arcus D. b. Aequatoris D. E. qui inter primum Meridianum A D B; & Meridianum A. b. B. ipsius loci comprehenditur.



53. Corollarium 1mum. Tot ergo Graduum & minutorum erit Longitudo loci, quot Gradus atque minuta à primo Meridiano, ad Meridianum ipsius loci, ab Occasu, Ortum versùs in Aequatore numerantur. Ut sit arcus D. b. Aequatoris D E. 38 sit Graduum, minutorum 20. sumpto nempe Semicirculo A. D. B. pro primo Meridiano; Longitudo loci e. erit Graduum 38. minutorum 20.

54. Corollarium 2um. Eorum omnium locorum eadem Longitudo est, quae sub eodem Meridiano existunt. Idem quippe est arcus Aequatoris qui illorum omnium distantiam à primo Meridiano metitur. Quemobrem.

55. Corollarium 3um. Ea omnia Telluris loca habent eandem Longitudinem, quibus Meridies mediaque Nox eodem temporis momento contingit. Haec siquidem omnia sunt sub hoc ipso eodemque Meridiano.

56. Corollarium 4um. Loca Telluris, quorum eadem Longitudo est, sunt sub eodem Meridiano. Nec enim aequaliter à primo Meridiano differre illorum Meridianus potest. nisi omnia sub eodem Meridiano existant. Hinc

57. Corollarium 5um. Illis Telluris locis, quae eandem habent Longitudinem, Meridies & media Nox eodem momento accidunt. Eodem siquidem momento illis omnibus locis fiet Meridies & Media Nox, quae jacent sub eodem Meridiano.

58. Corollar: 6um. Ille Telluris locus majorem habet Longitudinem qui altò Orientalior est: ac proinde cui Meridies mediaque Nox, citiùs contingunt & vicissim.

59. Corollar: 7um. Quo major loci Longitudo est, eò citius Meridies, mediaque Nox illi accidit. Est enim Orientalior, quo majorem habet Longitudinem.

60. Corollar: 8um. Locorum Longitudo augeri potest, usque ad Gradus 360. Tot enim Gradus ab Occasu Ortum versus progrediendo in Aequatore numerantur.

61. Animadversio 1ma. Animadvertatur necesse est, cum de locorum Longitudine agitur, Meridiani nomine non intelligi integrum illius Circulum, sed dimidiam duntaxat ejusdem partem, eam scilicet, quae continetur inter Mundi Polos & per locum ipsum transit. Sic nonnisi duo Circuli A D B. A b. B. (: Fig: 9na) veniunt Meridianorum nomine, dum Longitudinem loci e dicimus tantam, quotus Aequatoris D. E. est arcus D. b., inter ipsius loci A b B. & primum Meridianum A D B. comprehensus. Ratio hujus est, quia cum loca, quae sunt sub altero Semicirculo Meridiani A b. B. distent intervallo Graduum 180. ab iis, quae sub Semicirculo A. b. B., existunt, sequitur, ut non eadem, sed diversa sit illorum locorum Longitudo. ac proinde. ac proinde, ut non sub eodem, sed sub diverso Meridiano loca ipsa existant.

62. Animadversio 2a. Considerandum 2do. pendere ex hominum arbitrio, ut unus potius Meridianus, quam alius
» pro pro primo assumatur. Longitudo Telluris (: inquit C. Varenius, quia circa totam Tellurem extenditur, atque in se
» ipsam recurrit, nullum habet certum initium & finem. sed ubique est initium, ubique finis. quoniam peripheria infi-
» nitae lineae similis est. Quare quodlibet Aequatoris punctum potest assumi pro initio Longitudinis Telluris. & Meridianus per illud punctum transiens pro primo Meridiano, à quo Meridiani omnium Telluris punctorum numerentur vel Longitudo illorum supputetur. Factum propterea est, ut non omnes in supputanda terrestrium locorum Longitudine ab eodem Aequatoris puncto incipiant, sive, ut non omnes eundem Meridianum pro primo assumant. Ptolemeus, ut laudatus Varenius refert, elegit vicinum Fortunatis Insulis, quas uno tantum Gradu removet à primo: & hinc versus Orientalem plagam, per Africam atque Asiam numerat Meridianos reliquos & Longitudinem locorum. Cum enim liberum esset eligendi initii arbitrium; maluerunt Veteres simul habere rationem Terrae portionis, quam habitari ab hominibus sciebant. quae portio non in seipsam recurrit, sicut ipsius Telluris superficies

ei, atque adeo in ea portione potest assignari initium Longitudinis atque finis in alio puncto. Quoniam itaque Ptolemæi seculo Insulæ Fortunatæ erant ultimæ in Occidentali Plaga ex omnibus Terris, quas tunc cognitas habebant; ideo ab eo termino Ptolemæus incepit numerare Longitudinem Terræ, et ad Orientales Regiones progressus, finem numerationis Meridianorum fecit in ultimo Asiæ littore Sinensi. Sed cum ante aliquot Secula, diu post Ptolemæi ævum, inventæ essent plurimæ Regiones Terræ habitatæ versus Occidentem, atque ingens illa America detecta, tunc Geographi non nulli promoverunt initium numerationis Longitudinis versus Occidentem. Quidam enim Meridianum Insulæ S. Nicolai, quæ una est ex adjacentibus Promontorio Viridi Africæ, primum fecerunt. Hondius vero Insulam S. Jacobi in Mappis suis elegit. Alii Meridianum Insulæ unius ex Flandricis, sive Azoribus, quæ dicitur Elcorvo dicta, pro primo assumpserunt, propterea, quod in hac Insula et vicino Mari Acus Magnetica nullam Declinationem à Linea Meridiana habere deprehensa sit, et ipsum Septemtrionalem atque Australem Cardinem monstrare. Hoc initium Mercator in suis Tabulis observat. Sed cum et alia loca non desint in Tellure, ubi Acus Magnetica id faciat, neque in omnibus Meridianis hujus loci id faciat, ideo alii Geographi existimarunt illam causam esse sufficientem, et quidam in littore percurrente Braziliæ primum Meridianum defixerunt. Recentiores imprimis Belgæ, ad Fortunatas, seu Canarias Insulas regressi, elegerunt in una earum, dicta Tanariffa Montem, qui altissimus totius Telluris appellatum El-Pico de Tenerifa, atque ad hujus Meridianum instituendam esse censent Longitudinis locorum numerationem, propterea, quod insignem et multis Seculis durabilem locum ad istud negotium existiment eligendum esse, de quo sequentibus Seculis non facile dubitatio apud Posteros excitat, et propterea non sine gravi ratione Ptolemaicam et tot Seculis observatam assignationem deserendum esse. Galli hodie ab Anno 1634. primum Meridianum observant eum, qui per Occidentalem partem Insulæ Ferri (: de Ferro) unam è Canariis transit: quod initium ipse Rex Galliæ Ludovicus XIII. jussit suos Nautas et Geographos observare. His adde plerosque Nautas, Meridianum loci, à quo solvunt, pro primo assumere, ab eoque Longitudinem locorum deinde computare.

63. Corollar: Sequitur hinc 1mo. Authorum dissidium in stabilienda locorum Longitudine, non semper ex eo oriri; quod vitiosæ fuerint observationes, ex quibus Longitudo ipsa deducta est; sed ex eo plerumque, quod non ex eodem Meridiano, sive Æquatoris puncto, eam omnes computaverint.

64. Corollar: Sequitur 2do. Cum mentio fit Longitudinis alicujus loci, observandum esse, à quonam Meridiano computata illa fuerit.

65. Differentia Longitudinis duorum locorum Telluris, est arcus Æquatoris inter Meridianos ipsorum locorum comprehensus. Sic arcus ab. Æquatoris DE (: Fig: 9na) comprehensus sive interceptus inter Meridianum A.a.B. loci d. et Meridianum A.b.B. loci e. est differentia Longitudinis ipsorum d.e.

66. Corollar: Igitur differentia duorum locorum erit tot Graduum et minutorum, quot Gradus atque minuta continet Æquatoris arcus inter Meridianos ipsorum locorum comprehensus. Sic differentia Longitudinis locorum d.e, erit Graduum 20. minutorum 30. si tot Graduum atque minutorum fuerit arcus Æquatoris arcus a.b. qui inter Meridianos A.a.B. A.b.B, eorundem locorum tinet.

67. Corollar: Inventa differentia Longitudinis duorum locorum Telluris, dataque Longitudine unius ex illis, alterius quoque Longitudo innotescet. Si enim locus, cujus Longitudo nota est, Orientalior fuerit; sublata differentia Longitudinis id, quod remanet, erit Longitudo loci quæsita. Si vero locus ille fuerit Occidentalior, summa ex illius Longitudine et differentia, quæsitam Longitudinem exhibebit. Ut si Longitudo loci Orientalioris e. sive Æquatoris arcus D.b. (: Fig: 9na.) fuerit Graduum 45. minutorum 30. differentia vero Longitudinis locorum d.e. nempe arcus a.b. fuerit Graduum 20. minutorum 15. Longitudo quæsita loci d. erit Graduum 20. minutorum 15. Si vero Longitudo jam nota Occidentalioris loci d. fuerit Graduum 15., minutorum 20.; et differentia Longitudinis locorum d.e. fuerit Graduum 10. minutorum 30., Longitudo quæsita loci Orientalioris e. erit Graduum 25. minutorum 50.

68. Plures sunt modi, quibus differentia Longitudinis duorum locorum Telluris investigari potest et solet, sed non omnes queunt, citra erroris periculum ad praxim revocari. Præcipuus, qui observationi Lunaris eclipsis innititur, hujusmodi est. In duobus locis d. a. (: Fig: 1ma) observetur, quota hora post Meridiem, vel mediam Noctem Lunaris Eclipsis L. contingat. Ponamus autem hora 5ta post mediam Noctem spectari initium illius deliquii ab existentibus in loco d. hora vero 3tia itidem post mediam Noctem ab iis, qui sunt in loco a. illud ipsum deprehendi. Igitur locus d. erit Orientalior loco a. utpote, quod citius, quam huic media Nox contingat, tantumque erit differentia C. A. sive d.a. Meridianorum C.D., A.B., ipsorum locorum d.a., quanta est opus, ut citius duabus horis iis, qui sunt in loco d. quam iis,

Fig. 1ma.

iis, qui sunt in sunt in loco a, media Nox fiat. Duabq autem horis, 30 Æquatoris Gradq respondent. Ergo locq d. totidem Graduũ intervallo erit Orientalior loco a. Sive differentia Longitudinis ipsor locor 30 Gradq complectet.

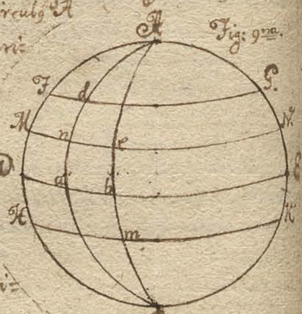
69. Corollarium. Patet igit, quo modo data Longitudine unius loci, alterius quoque longitudo inveniat. Satis est enim, ut differentia Longitudinis ipsorum locorum detegatur. n. 67.

70 Scholion. Numerandæ sunt horæ post mediam Noctem; Eclipsis initio computando, si post mediam Noctem Eclipsis fiat; post Meridiem vero illæ numerari debent, si ante mediam Noctem illa contigerit. Perinde est autem, sive post Meridiem, sive post mediam Noctem illæ numerent; cum citiq Orientaliori, quam Occidentaliori loco, ut vidimq; tam Meridies, quam media Nox contingat.

71. Scholion. Si constet ex Tabulis Astronomicis, quota hora post Meridiem, vel mediam Noctem, contingat initiũ Lunaris Eclipsis, uno in loco, puta in loco d. (eat. Fig: 8va) Satis est ad Longitudinis differentiam determinandam, ut in altero tantum loco, v. g: in loco a. initium ejusdem Eclipseos observet. Ut si notum sit ex Tabulis initiũ Eclipseos deprehendi habitantibq in loco d, horâ 4tâ, post mediam Noctem; ab iis verò, qui sunt in loco a, horâ 2dâ, minuto 15. illud ipsum initium deprehendat; discrimen erit horar duar minutor 45.; cui, cum respondeant Gradq 30. minuta 45. Æquatoris; tot Graduum & minutor erit differentia Longitudinis locor d. a.

72. Scholion. Eclipsis Satellitum Jovis, Stellar scilt, quæ circa Jovem revolvunt, Lunari Eclipsi in determinanda locor Longitudine præferri solet ab Astronomis, tum, qa illa longe frequentior est, quam Lunaris; tum, quia eminatione opus est, ut apparens illar Stellar locq ad ver reducat; tum demum; quia (ut ait G. Varenius) in omni Jovis Statu supra Horizontem, præbet commodam observationem.

73. Definitio. Latitudo Geographica, est distantia loci Terrestris ab Æquatore alterutr Polor versq, in ipsiq loci Meridiano computata. Sive est arcq Meridiani ipsiq loci, inter Æquatorem ipsumq locum comprehensq. Ut si Meridianq loci e. positi in convexa Telluris superficie A.D. B.E. (Fig: 9na) sit Circulq A b.B., Æquator verò ejusdem Telluris sit D. b. E. Latitudo loci e, erit Arcq Meridiani A. b. B. comprehensq inter Æquatorem D. b. E. ipsumq locum.



74. Corollarium. Latitudo loci terrestris erit tot Graduũ atque minutor, quot Gradq atque minuta continet ille locq Meridiani, qui ipsiq loci distantiam a terrestri Æquatore metit. Sic latitudo loci e, erit tot Graduum & minutor, quot Gradus & minuta sunt in arcu b e.

75. Corollar: Ea omnia Telluris loca, eandem habent Latitudinem, quæ sub eodem Circulo Æquatori Parallelo existunt. Sic loca n. e. posita in eodem Circulo M.N. Æquatori D.E. Parallelo, habent eandem Latitudinem. Arcq siquidem n.a. e.b., Meridianor A.a.B., ipsor locor sunt æquales.

76. Scholion. Factum est ppterea, ut Circuli Æquatori Paralleli, in superficie Telluris descripti, Circuli Latitudinis a Geographis dicant.

77. Corollar: Locor Latitudo, nonnisi ad Gradq 90 augeri potest. Tot enim Graduũ intervallo distat Æquator a suis Polis.

78. Scholion. Latitudo locor Telluris a Polo ad Polum; Longitudo verò ab Occasu in Ortum computat. Ratio est, quia pars Terraquei Orbis olim & nunc cognita ab uno Polo ad alter, angustior est, quam ab Occasu in ortum. usqq invaluit, ut Latitudo superficiei, quæ terminata sit lineâ a circulari diversâ penes minorem, Longitudo verò penes majorem dimensionem sumat.

Duplex porro est Latitudo Locor terrestrium: Borealis nempe & Australis. Prima est distãtia loci ab Æquatore versq Polum Arcticum: altera est distãtia loci ab Æquatore versq Polum Antarcticum. Sic facta hypothesi, ut Telluris Æquator sit D. b. E. (Fig: 9na) Polq illiq Arcticq A. Antarcticq B. Meridianq loci n. circulq A a.B. & Meridianq loci m., Circulq A b.B., Borealis erit Latitudo loci n., quam metit arcq n.a. Meridiani A.a.B. Australis verò Latitudo loci m. quam arcq b.m. Meridiani A.b.B. definit. Borealis autem dicit Latitudo loci n., Australis verò Latitudo loci m. quia locq n. in Boreali: & locus m in Australi Telluris

Hemi-

Hemisphærio existit.

79. Positâ rotundâ Telluris figurâ, tam Borealis, quàm Australis locorum Latitudo tanta est, quanta est Poli conspicui supra loci Horizontem Elevatio. Ut si punctum E. (Fig: 10ma) sit Polus Mundi Arcticus, punctum F. Polus Antarcticus. AB. Æquator, G.H. Horizon loci d. cujus Latitudo sit arcus AD., hæc erit tot Graduum et minutorum, si Telluris moles d.T. rotunda fuerit, quot Graduum et minutorum est arcus G.E. Cœlestis Meridiani A.E.B.F. qui conspicui Poli E, supra loci Horizontem G.H. Elevationem metitur. Constat enim rotunda si fuerit Telluris figura, fore, ut qua proportione Terrestris Habitator ab Æquatore versus alterutrum Polorum, sub eodem Meridiano incedens, recedit, eadem ipsa proportione Polus ille, supra ipsius Habitatoris Horizontem ascendat. Hinc

80. Corollarium 1mum. Nota nobis erit terrestris cujusque loci Loci Latitudo, si Elevatio Poli conspicui supra illius loci Horizontem nobis innotuerit.

81. Corollarium 2dum. Quantum Polus E (Fig: 10ma) elevatur supra Horizontem G.H. loci d., tantum Æquator AB, ab ejusdem loci vertice C, recedat necesse est: Sicuti innotescit Declinatio Æquatoris à loci vertice, nempe Arcus AC. si innotuerit ejusdem Æquatoris Elevatio supra ipsius loci Horizontem. valor scilt arcus HA. Ita ex nota Elevatione Æquatoris supra Horizontem loci, palàm nobis fiet Elevatio Poli supra ipsius loci Horizontem, ac proinde etiam ipsius loci Latitudo

82. Scholion 1mum. Æquatorem AB. tantum declinare à loci vertice C. quantum Polus E supra ejusdem loci Horizontem GH. sese nobis videndum exhibet, videtur perspicuum. Cùm enim arcus AE. CG. utpote Quadrantes ejusdem Meridiani AE.B.F. sint æquales; dempto communi arcu D.C. reliquus arcus CA. reliquum EG æquabit.

83. Scholion 2dum. Futurum porro, ut si nota fuerit Elevatio Æquatoris AB supra Horizontem, G.H. loci d. nempe quantitas arcus AH. Meridiani AE.B.F. valor quoque Declinationis ipsius Æquatoris ab ejusdem loci vertice C. scilt valor arcus AC. innotescat, apertum ex eo efficitur, quod arcus CH. sit Quadrans Circuli.

84. Corollarium 3um. Itaque inventa Elevatione Æquatoris, supra Horizontem loci, cujus Latitudo quæritur, conspicui quoque Poli Elevatio, sive ipsius loci Latitudo innotescit.

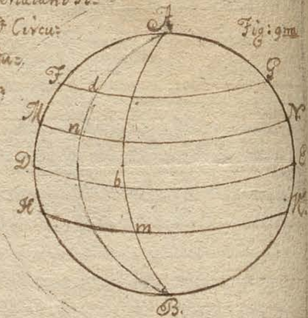
85. Ut autem Æquatoris Elevatio supra Horizontem nota nobis fiat, sumatur accuratius, quoad fieri potest, altitudo Meridiana Solis. Quæratur deinde, quantùm Sol eo die ab Æquatore declinet. Si Declinatio fit versus Boream, demat illius valor à meridiana Solis Altitudine jàm inventa: addatur verò eidem Altitudini, si Declinatio fuerit Australis. Residuum quippe in primo casu: summa verò in 2do, erit Altitudo Æquatoris quæsita. Ut si Altitudo Solis Meridiana fuerit 58. minutorum 20. ejusque Borealis Declinatio Graduum 13. minutorum 50., facta horum ab illis subductione, residuum Graduum 44. minutorum 30. erit valor Elevationis Æquatoris supra Horizontem illius loci, in quo observatio facta est. Si verò meridiana Solis Altitudo fuerit Graduum 37. minutorum 45. Australis verò Declinatio Graduum 7. minutorum 15. horum summa, nempe Gradus 45. erit Altitudo Æquatoris quæsita. Facta nempe hypothesi, ut Horizon loci sit D.B.E. (Fig: 11ma) Meridianus D N. E., Æquator AB. à quo Sol declinet versus Boream. per arcum A.N., in Austrum verò per arcum A.M., evidens est meridianæ Solis Altitudini NE: subducendum esse valorem arcus NA. Altitudini verò Meridianæ ME. addendum, esse valorem arcus MA, ut valor arcus AE, nempe, ut Altitudo Æquatoris BA. supra Horizontem D.E. habeatur.

86. Scholion 1mum. Meridiana Solis atque aliorum Siderum Altitudo, ope Quadrantis, quem Astronomicum vocant, observatur. Ille autem ita supra Horizontem collocandus est: ut ejus Planum cum Plano Meridiani perfectissime congruat. Obtinetur porro Altitudo Solis meridiana, si dimetiamur illius Altitudinem, cum ex Gnomonis umbra certò constiterit, eum sub Meridiano reperiri.

87. Scholion 2dum. Refractionis, quam tunc Sol patitur, habenda est ratio, ut vera Solis Altitudo definiatur. Altior quippe

quippe supra Horizontem Refractionis causâ Sol nobis apparet, quàm sit reipsa: quemadmodum non semel ob Refractionem factum est; si Batavis Naucleris fidem dare minime dubitemus. ut supra Horizontem illo videretur. quamvis reapse adhuc sub ipso existeret

88. Scholion 3um. Ad indicandam tam Longitudinem, quàm Latitudinem locorum in Globo Terraque Artificiali et in Mappis Geographicis duo Circulorum genera in illis describuntur. scilicet Meridiani ab uno ad alterum Polum, et Circuli Aequatori Paralleli: illi Longitudinem, hi Latitudinem locorum, per quae incedunt, designant. In suos propterea Gradus tam Primus Meridianus, tum Aequator divisus est. et ita quidem ut illorum numeratio in Aequatore ab eo Meridiano, qui pro Primo assumitur, incipiat, et in eundem desinat. In Meridiano verò utrinque incipiat ab Aequatore, et in utroque Polo terminetur. Horum Circulorum Specimen exhibet Mappa, AD. B.E. (Fig: 9na) Meridiani siquidem in ea sunt sunt Semicirculi AD.B. Aa.B., Ab.B. Aequator D.b.E., et Circuli Aequatori Paralleli,. Facillime porro horum Circulorum ope tam Longitudo, quàm Latitudo loci invenitur. Etenim sumpto Semicirculo AD.B. pro Primo Meridiano, cum per locum m transeat Meridianus A.b.B. et Parallelus H.K. arcus D.b., Aequatoris DE. interceptus inter Primum Meridianum AD.B. et Meridianum Ab.B. illius loci Longitudinem: arcus verò H.M. Meridiani Ab B., inter Aequatorem D.E., ejusque Parallelum H.K. comprehensus; ejusdem loci Longitudinem designabit.



c 5.

De Triplici Sphaerae positione iisque phaenomenis, quae ab illa dependent.

89. Ex solâ habitudine Aequatoris ad Horizontem, sicuti et Horizon ipse in Rectum, Obliquum et Parallelum; ita etiam Sphaera in Rectam; Obliquam et Parallelam à Geographis dividitur. Triplicem Hanc Sphaerae positionem in hoc Capite explicabimus. quaeque ab ea dependent Coeli phaenomena, breviter exponemus.

90. Aestas dicitur illud Anni tempus, quod ab eo die incipiens, quo Sol minimam habet distantiam à vertice, in eum diem desinit, quo mediam inter maximam et minimam à vertice distantiam. Sol consequitur.

91. Hiems vocatur tempus illud, quod initiô sumptô ab eo die, quo Sol maximè à loci vertice distat. finem in eo habet, quo mediocrem ab eodem vertice distantiam ille obtinet.

92. Ver est illud tempus Anni, quod ab eo die sumens exordium, quo Sol mediocrem habet distantiam à loci vertice, ad eum usque diem usque diem extenditur, in quo distantia Solis ab eodem vertice minima est.

93. Autumnus demum illud Spatium temporis nuncupatur, quod incipit ab eo die; quo Sol mediocriter à loci vertice distat. in eumque desinit, in quo ejusdem Solis distantia ab ipso vertice maxima est.

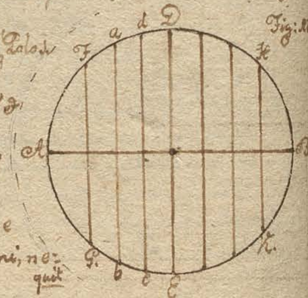
94. Sphaera dicitur Recta, si illius Horizon Rectus fuerit: hoc est: si Aequatoris Plano istiterit ad perpendiculum. Talis est positio Sphaerae (Fig: 10ma) si ipsius Sphaerae Horizon per rectam AB., Aequator per rectam DE repraesentetur.

95. Corollarium 1um. Horizon in Sphaera recta, transit per Aequatoris Mundique Polos. Non enim si secus, ad Rectos Angulos Aequatorem dirimeret. Hinc

96. Corollarium 2um. Horizon in Sphaera Recta, non Aequatorem duntaxat; verum et omnes Circulos illi Parallelos bifariam dividit.

97. Corollarium 3um. Plana omnium Circulorum Aequatori Parallelorum Aequatori insistunt ad perpendiculum.

98. Corollarium 4um. Vertex eorum, qui habitant in Sphaera Recta, in Aequatore existit. Cùm enim Aequator atque Horizon sint Circuli in Sphaera maximi, nequit



quit unq illor transire per Polos alterig, nisi & vicissim alter per illig Polos transeat.

99. Corollarium 5tm. Sunt itaque in Sphæra Recta, quicunque in Æquatore existūt, ac proinde, quor Latitudo nulla est.

Proprietates Locorum in Sphæra Recta.

100. Primò, Habitantibg in Sphæra Recta, Astra quæque oriunt & Occidunt. Omnes enim Circuli circa Mundi Polos diurno Cæli motu descripti, duas in partes à Recta Sphæra Horizonte dividuntur.

101. Secundò. Sol, Luna & Astraq omnia ad perpendiculum supra Horizontem habitantium in Sphæra Recta ascendūt, & infra illum labunt. Plana quippe omnium Circulor, quos Cæli puncta diurno suo motu describunt, ad perpendiculum illorum Horizonti incumbunt.

102. Tertio, Tempg, quo singula Cæli Astra supra Horizontem morant, illud perpetuò adæquat, quo sub illo delitescunt. Omnes enim Circuli Æquatori Paralleli, binas in partes ab Horizonte Sphæra secant.

103. Quartò. In Sphæra Recta perpetuum habet Æquinoctium: hoc est, dies perpetuò noctem adæquat. Etenim non tantum Æquator D.E. (Fig: 12ma) ver & uterque Tropicg F.G., H.K. & quilibet illor Circulor a.b. d.e., quos Sol suo motu quotidie describit, in duas partes æquales ab Horizonte A.B. dividit.

104. Habitantibg in Sphæra Recta, bis in Anno Sol imminet ad perpendiculum, bis quoque recedit ab illor Zenith & bis ad illum accedit. Imminet enim illis ad perpendiculum, dum sub Æquatore versat. recedit ab illor Zenith, dum ab Æquatore alterutr Tropicor versg declinat: ad Zenith verò eorundem iter accedit, dum recedit à Tropicis & Æquatori propior efficit.

105. Sexto. Quatuor Anni tempestates, nempe: Ver, Æstas, Autumnus & Hiems, bis in Anno illis contingunt. Una enim illis fit Æstas, dum à primo Gradu Arietis, ad 2m Tauri: Autumng, dum à 2do Gradu Tauri, ad 1m Cancri: Hiems, dum à 1mo Gradu Cancri, ad 28m Gradum Leonis: Ver, dum à Gradu 28vo Leonis, ad 1m Libræ Sol movet. Fit verò altera Æstas, dum à 1mo Gradu Libræ, ad 2m Gradum Scorpionis: Autumng, dum à 2do Gradu Scorpionis, ad 1m Capricorni: Hiems, dum à 1mo Gradu Capricorni, ad 28m. Aquarii: Ver, dum à Gradu 28vo Aquarii, ad 1m Gradum Arietis Sol progreditur.

106. Scholion. Cum maxima Solis Declinatio ab Æquatore utrinque, ac proinde à vertice Habitantium in Sphæra Recta non excedat Gradg 23. minuta 30., discrimen Tempestatum, quæ illis bis in Anno contingunt, exigui adeò momenti est, ut vix ac ne vix quidem sensibg discerni possit.

107. Septimò. Habent perpetuò, ut bis in Anno nullam prlg, cæteris verò temporibg, ut modò in Austr, modò in Boream, umbram in Meridie ejiciant. Bis enim in Anno Sol tenet in Meridie illor verticem, cum nempe sub Æquatore versat. (n. 98.) reliquis verò temporibg, modò in Boream, modò in Austr, ab eor vertice Sol in Meridie declinat.

De Sphæra Obliqua.

108. Obliqua vocat positio Sphæræ, si illig Horizon obliquè, sive ad inæquales Angulos Æquatorem dirimat. Hujgmodi est positio Sphæræ A.E.D.B. (Fig: 13a) si illig Horizon fuerit M.N. & Æquator D.E. Hic enim obliquè ut patet, ab illo secat.

109. Corollarium 1m. In Sphæra Obliqua alter Polor Mundi supra Horizontem perpetuò conspicug est, alter infra illum perpetuò delitescit.

110. Corollarium 2m. Ex omnibg Circulis, qui diurna Cæli revolutione circa Mundi Polos describunt, solg Æquator bifariam in Sphæra Obliqua ab Horizonte dividit. Illeq̃ue solg ex ipsis omnibg, est Circulg in ea maximg.

111. Corollarium 3m. Non tantum Æquator, ver & omnes Circuli, circa Mundi Polos descripti, obliquè Horizonti incumbunt. Sunt enim omnes illi Æquatori Paralleli.

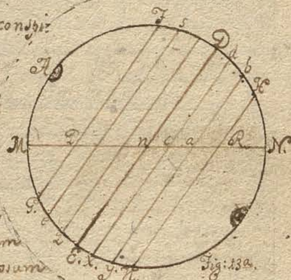


Fig: 13a.

Proprietates communes omnibus Habitantibus in Sphæra Obliqua.

112. Primò. Habitantibg in Sphæra Obliqua, quædam Astra perpetua sunt conspicua: quædam verò perpetuò occulta. Ea enim illis perpetuò apparent, quæ continent Circulo, circa ipsum Polum, tanto intervallo descripto, quanta ipsig Poli supra Horizontem Elevatio est. Illa vero eos latent perpetuò, quæ circa Polum depressum æquali Circulo comprehendunt. Ut si Arcg A.M. Meridiani D.N.A.M. (Fig: 13a) metiat Elevationem Poli A. supra Obliquum Horizontem M.N. & arcg N.B. depressionem Poli B. infra eandem; Astra, quæ sunt in Area Circuli, circa Polū A, in intervallo A.M. descripti, nunq illis occidut, quod Horizon est M.N. illa verò iis ipsis nunq oriunt, quæ in area Circuli

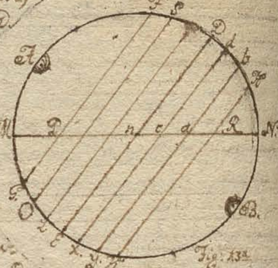
Le

descripti circa Polum B. intervallô N.B. existunt.

113. 2do. Sol, Luna, cæteraq; Astra, quæ Habitantibus in Sphæra Obliqua oriuntur et occidunt, non rectà, sive non ad perpendiculum; sed obliquè supra illorum Horizontem ascendunt, et infra illum labuntur. Plana siquidem Circulorum, quos illa corpora diurnô suo motu describunt, Horizonti hujuscemodi Sphæræ obliquè insistunt. (n.

114. 3tio. Bis tantum in Anno dies noctem adæquat. Ex omnibus enim Circulis, quos Sol diebus singulis suo motu describit, solus Æquator bifariam ab Horizonte Obliquæ Sphæræ dividitur. (n. 110.)

115. 4to. In Sphæra Obliqua, recedente Sole à Tropico latentis Poli, et ad Tropicum Poli conspicui accedente, continuò augetur Dies, et Nox decrescit. Contrà verò decrescit Dies, et augetur Nox, dum Sol à Tropico Poli conspicui recedens, Tropico latentis Poli proximior efficitur. In 1mo enim casu, arcus diurni Circulorum, quos Sol diurno suo motu quotidie describit, continuò crescunt, et nocturni continuò minuuntur. Contra verò in 2do casu, illi decrescunt continuò, et hi continuò augentur. Sic facta hypothesi, ut Tropicus Poli A, existentis supra Horizontem M.N. (Fig: 13a) sit F.G. et Tropicus latentis Poli B. sit H.K. manifestè patet, arcus diurnos R.H., ab., c.d. n.D. et cæ. Circulorum H.K. b.y, d.x. D.E. et cæ. qui à Sole diurna revolutione, circa Mundi Polos A.B. quotidie describuntur, propter obliquam illorum ad Horizontem M.N. positionem, continuò augeri, si à Tropico H.K. Poli latentis B., ad Tropicum F.G. Poli conspicui A computentur: et nocturnos arcus R.K. ay, c.x, n.E. et cæ. eorundem Circulorum continuò decrescere contra verò hos fieri continuò majores, diurnos autem minores, si à Tropico F.G., ad Tropicum H.K., in illis considerandis computandisq; progrediamur.



116. Corollarium. Habitantibus itaque in Hemisphærio Terræ Boreali, continuò augentur Dies et Noctes decrescunt, ab ingressu Solis in Capricornum ♑. usque ad ingressum ejus in Cancrum ♋. Vicissim decrescunt Dies et Noctes augentur ab ingressu Solis in Cancrum ♋. ad ingressum ejus in Capricornum ♑. Habitantibus verò in Australi Telluris Hemisphærio, res contra accidit. Videlicet majores continuò fiunt Dies, et Noctes minores ab ingressu Solis in Cancrum, usque ad ejusdem ingressum in Capricornum; Dies verò minores, et Noctes majores illis evadunt, ab ingressu ☉ in ♑. usque ad ejusdem Ingressum in ♋. Polus enim Arcticus Habitantibus in Hemisphærio Boreali: Polus verò Antarcticus iis, qui degunt in Hemisphærio Australi Telluris perpetuò conspicuus est.

117. 5to. Habitantibus in Sphæra Obliqua, Dies fit omnium maxima, et Nox minima, dum Sol sub Tropico Poli conspicui versatur. Contra verò accidit Dies illis minima, et Nox omnium maxima, cùm Tropicum latentis Poli Sol perlustrat. Sic in Sphæra, supra cujus Horizontem M.N. (Fig: 13a) est Polus A, et infra eundem Polus B. maxima Dies contingit, et minima Nox; cùm ☉ versatur sub Tropico F.G.; accidit verò Dies minima et Nox omnium maxima, cùm sub altero Tropico H.K. ☉ existit. Evidens est enim arcum F.R. Tropici F.G. esse omnium maximum eorum, quos ☉ supra Horizontem M.N. diurno suo motu describit. et arcum H.R. Tropici H.K. esse omnium minimum, et arcum E.K. omnium maximum.

118. Corollarium. Igitur degentibus in Hemisphærio Terræ Boreali accidit Dies maxima, et Nox omnium minima, cùm Sol signum ♋ ingreditur. Dies verò minima et Nox maxima, cùm ☉ Capricornum ♑ subit. At contra iis, qui degunt in Hemisphærio Australi, maxima fit Dies et minima Nox, cùm sub initio Capricorni ♑; minima verò Dies et Nox maxima, cum sub initio Cancri ♋. Sol versatur.

119. 6to. Postremò cùm bis in Anno percurrat Sol eundem Circulum Æquatori Parallelum: bis in Anno eadem Diei et Noctis quantitas Habitantibus in Sphæra Obliqua recurrit. Sic Dies, quem efficit ☉, dum signum Geminorum ♊ ingreditur, eum adæquat, quem efficit, dum subit Signum Leonis ♌. Idem quippe Circulus Æquatori Parallelus, puta Circulus O.S., Æquatori D.E. (Fig: 13a) Parallelus, per initium Geminorum ♊. atque Leonis ♌. (ut consideranti fiet perspicuum) simul transit. Id ipsum et de Nocte dicendum est. de Diebus aliis, quibus puncta Zodiaci ab eodem Tropico æquè remota Sol perlustrat.

Proprietates locorum, quorum Zenith est inter Æquatorem et Tropicum.

120. 1mo. Bis in Anno Sol versatur sub illorum vertice, ipsisq; propterea imminet ad perpendiculum. Bis quoque ab eodem vertice

pico recedit, bisque ad illum accedit. Movetur enim Sol Annua sua revolutione ab uno Tropico, in alium, & a quo primo recessit, ad eum iterum redit, antequam unam integram periodicam illius revolutionem compleat.

121. 2do. Non secus propterea atque ab iis, qui sub Aequatore degunt, bis in Anno nulla prorsus; ceteris vero temporibus, modo in Austrum, modo in Boream Meridiana Umbra ab illis projicitur. Nulla est enim, ut patet illorum umbra, in Meridie, dum Sol versatur sub illorum vertice: ea vero tendit in Boream, dum Sol ab Aequatore versus Austrum: tendit vero in Austrum, dum ab Aequatore versus Boream Sol declinat.

122. 3tio. Quod vero attinet ad Anni Tempestates, si loca posita inter Aequatorem & Tropicum, pari ab Aequatore distent, eaedem ferme illis accidunt Tempestatum vices, quae degentibus sub Aequatore, contingunt. Si autem viciniora sint Tropico, quam Aequatori, semel habent Hiemem, cum nempe Sol sub Tropico latentis Poli versatur. Semel quoque habent Ver, & Autumnum: alterum quidem, dum ab illo Tropico ad eorum Verticem accedit: alterum, dum ab ipso vertice ad eundem Tropicum iterum redit. Una demum Aestas illis est, toto scilicet eo tempore comprehensa, quod insumit Sol in toto eo Zodiaci arcu percurrendo, qui inter Parallelum per illorum verticem transeuntem, & Tropicum conspicui Poli interjicitur. Vel nulla quippe tunc fit mutatio Tempestatis, vel si qua tunc accidit, adeo exigua est ut pro nulla haberi possit.

123. 4to. Maxima illis Dies non accidit, nec minima Nox, cum Sol per eorum Verticem transit. Non enim Tropicum Poli conspicui, sub quantum Dies maxima & minima nox efficitur, tunc Sol perlustrat.

Proprietates Locorum, per quorum Zenith alter Tropicorum transit.

124. 1mo. Semel tantum in Anno transit Sol per eorum verticem, ipsisque idcirco semel duntaxat in Anno ad perpendiculum incumbit. Semel quoque ab eorum vertice recedit, & semel ad eum accedit. Non transit enim per illorum verticem, nisi, cum Tropicum, sub quo existunt, perlustrat: ab illo autem recedit, cum ab ipso Tropico, ad alterum movetur; ad illum vero accedit, cum ad eundem Tropicum, iterum, ut patet, revertitur.

125. 2do. Hinc semel quoque in Anno nullam plane umbram in Meridie projiciunt: reliquis temporibus, meridiana illorum umbra, versus Polum conspicuum perpetuo tendit. Semel quippe duntaxat Sol perpendicularis in Meridie illis est: temporibus vero reliquis versus latentem Polum ab eorum vertice Sol declinat.

126. 3tio. Aestas, Hyems, Ver & Autumnus itidem nonnisi semel in Anno illos contingit. Accidit enim illis Aestas, cum Sol incipit a Tropico, sub quo existunt, recedere: Autumnus, cum Sol ab Aequatore, versus alterum Tropicum tendit. Hiems, cum ab hoc Tropico, ad Aequatorem iterum redit: Ver demum, cum ab Aequatore, ad Tropicum, sub quo sunt revertitur. Incipit nempe Aestas, Habitantibus sub Tropico Cancri, ab Ingressu Solis in Cancrum: Autumnus, ab Ingressu Solis in ♎ Libram: Hiems, ab Ingressu in Capricornum ♑: Ver ab Ingressu Solis in ♈ Arietem.

127. 4to. Habitantibus demum sub alterutro Tropicorum, ea omnia Astra perpetuo apparent, quae Circulo Poli conspicui, ea vero illos latent perpetuo, quae Circulo latentis Poli continentur. Cum enim intervallo Graduum 23. minutorum 30. illorum Zenith ab Aequatore declinet; tot Graduum & minutorum erit Elevatio Poli conspicui supra illorum Horizontem, adeoque etiam inconspicui infra eundem depressio.

128. Corollarium. Igitur Habitantibus sub Tropico Cancri, perpetuae apparitionis erunt Astra, quae Circulo Polari Arctico: perpetuae vero occultationis, quae Circulo Polari Antarctico continentur. Vicissim vero iis, qui degunt, sub Tropico Capricorni ♑, semper apparentia erunt Astra illa, quae Circulo Polari Antarctico: ea vero erunt illis perpetuo occulta, quae Circulo Polari Arctico continentur.

Proprietates Locorum: quorum Zenith est inter Tropicum & Circulum Polarem.

129. 1mo. Sol nunquam illis imminet ad perpendiculum. Cum enim nunquam ultra Tropicos excurrat, eorum Zenith nunquam potest Sol Meridie occupare.

130. 2do. Meridiana illorum umbra versus Plagam Poli conspicui perpetuo tendit. Sol enim ab illorum vertice, versus latentem Polum semper, ut est perspicuum in Meridie declinat.

131. 3tio. Aestas, Hyems, Ver & Autumnus semel tantum in Anno, plane non secus atque iis, qui sub Tropico degunt, illis fiunt. Ut enim iis, per quorum Zenith alter Tropicorum transit, ita etiam iis, quorum Zenith inter Tropicum & Circulum Polarem jacet, contingit; ut semel tantum in Anno Sol accedat ad illorum verticem, & semel ab illo recedat.

132. 4to. Astra, tum quae illis semper apparent, tum quae eos perpetuo latent, majori Circulo continentur, quam sit Circulus Polaris. Elevatio siquidem Poli conspicui supra illorum Horizontem, sicuti etiam latentis Poli infra eundem depressio, est major Gradibus 23. minutis 30. sive intervallum illud superat, quo Polares Circuli describuntur.

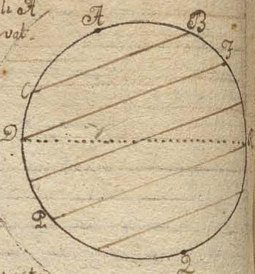
5to

133. 5tò. Commune demum iis omnibꝰ est: quod Zenith, vel in Tropico, vel inter Tropicum & Circulum Polarem jacet, ut Sol quotidie illis oriat & Occidat: ac proinde ut nulla illis Artificialis Dies aut Nox ad 24 Horas pertingat. Omnes enim Circuli, quos Sol diurno suo motu describit, ab illorum Horizonte dividuntur.

Propriettes Locorum, quorum Zenith est in alterutro Circulorum Polarium.

134. 1mò. Imprimis peculiare habent illi, quorum Zenith in altero Polarium Circulorum existit, ut uno integro Die, nempe 24. Horarum spatio Sol versetur supra illorum Horizontem, unoque integro die sub illo delitescat. In Polari etenim Circulo CB. (Fig. 14.) punctum B, sit vertex loci, sive Polus Horizontis DR. Elevatio ergo Poli A supra Horizontem DR. sive arcus AD. erit Gradium 66. minutorum 30. Hoc autem intervallo distat, ut patet, Tropicus DF, ab ipso Polo A. Ergo Tropicus DF, erit totus supra Horizontem DR. & vicissim Tropicus alter PR, haud dissimilem ob causam totus sub Horizonte latebit. Eidem. Illis ergo, quorum Zenith est in Circulo Polari CB., Dies erit continua, dum Sol percurrit Tropicum DF. Erit ergo continua Nox, dum Tropicum PR. ille ipse perlustrat.

135. Corollarium. Si loci vertex fuerit in Circulo Polari Arctico, Dies continua erit, dum signum Cancri, continua verò Nox, dum Signum Capricorni Sol ingreditur. Si verò fuerit Vertex in Circulo Polari Antarctico, accidet Dies continua, cum Signum Capricorni, & continua Nox, cum Signum Cancri Sol ipse subit.



136. 2dò. Horum umbra uno eodemque Die in gyrum movetur, hoc est in omnes Plagas tendit: ceteris verò temporibꝰ, quibꝰ Sol supra illorum Horizontem ascendit, versus conspicuum Polum in Meridie projicitur. Uno siquidem Die Sol illis nunquam occidit, & temporibꝰ reliquis, quibꝰ Sol supra illorum Horizontem ascendit, ita super eum ipse movetur ut ab illorum vertice, versus latentem Polum constanter in Meridiem declinet.

137. 3tiò. Eadem Astra illis perpetuò apparent, quæ Tropico Poli conspicui; illa verò eos latent perpetuò, quæ Poli inconspicui continentur.

138. Corollarium. Si ergo loci vertex fuerit in Circulo Polari Arctico, perpetuæ apparitionis erunt Astra, quæ Tropico Cancri continentur. Si autem vertex fuerit in Circulo Polari Antarctico, res contra accidet. perpetuò nempe apparebunt, quæ Tropico Capricorni, latebunt verò perpetuò, quæ Tropico Cancri comprehendunt.

Propriettes Locorum, quorum Zenith est inter Circulum Polarem & Polum.

139. 1mò. Per plures Dies Sol supra illorum Horizontem, & per plures: itidem dies sub illo continuò delitescit. Non enim potest vertex loci, scilicet punctum a, inter Polum D, ejusque Circulum AB. existere. (Fig: 15ta) nisi illius quoque Horizon m.n. inter Tropicum E.F. & Æquatorem atque Tropicum M.e. ejusdem loci Meridianum dirimat. Ac proinde, nisi plures ex iis Circulis, Æquatori Parallelis, quos Sol diurno suo motu describit, toti sint supra illius loci Horizontem, pluresque sub eo toti existant.

140. 2dò. Horum idcirco umbra omnem Plagam versus per plures Dies tendit. reliquis verò Diebꝰ, quibꝰ Sol supra illorum Horizontem se prodit, versus Polum conspicuum in Meridie constanter dirigitur. Tunc enim versus latentem Polum Sol perpetuò declinat. illis verò Diebꝰ, quibꝰ perpetuò super illorum Horizonte moratur, in omnem Plagam Sol ipse moveri conspicitur.

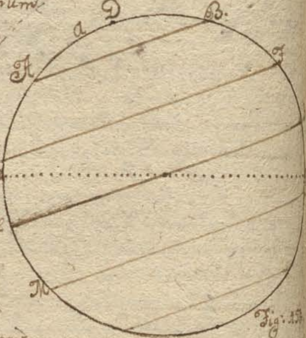


Fig: 15.

141. 3tiò. Circulus Stellarum, tam, quæ illis semper conspicuæ sunt, quàmque eos semper latent; Tropico major est.

De Sphæra Parallela.

142. Parallela demum dicitur Sphæra, cujus Horizon Rationalis, cum Æquatore congruit. Talis est positio Sphæræ A.G.H. (Fig: 16ta) si illius Æquator B.D. ab ejusdem Horizonte minimè distinguatur.

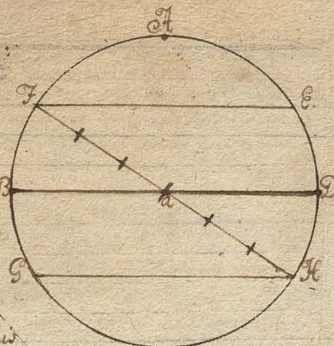
133. Corollarium 1m. In Sphæra Parallela, omnes Circuli Æquatori, etiam Horizonti sunt Paralleli.

144. Corollarium 2m. In Sphæra Parallela, Poli Horizontis ab Æquatoris Mundique Polis distinguuntur.

145. Corollarium 3m. Illi sunt in Sphæra Parallela; quorum vertex cum altero Polorum Mundi coincidit: ac propterea, quorum Latitudo 90 Gradibus distat.

Prop

Proprietates Locorum in Sphaera Parallela.



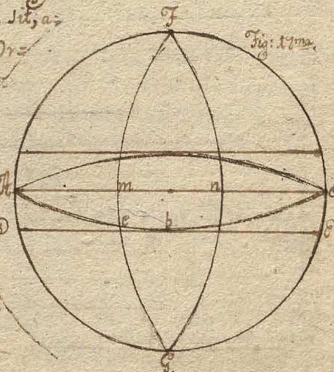
146. 1mo. Una duntaxat Dies illis in Anno est, unaq; Nox, tantô utraque constans temporis spatiô, quantum in sex Zodiaci Signis perlustrandis Sol insumit. Cum enim illor Horizon cum Aequatore congruat, 6 Signa Zodiaci supra, totidemq infra ipsorum Horizontem perpetuô erunt. Et ideò debet Sol tantô temporis spatiô supra Horizontem illis constanter se prodere, quanto est opq, ut superiora 6 Signa Zodiaci perlustret: tantô verò debet eos constanter latere, quantum requirit, ut per reliqua 6 inferiora signa moveat. Sic locis, quor Horizon congruit cum Aequatore BD. (Fig: 16ta) erit Dies perpetua perlustrante Sole 6 Signa Borealia e A. Zodiaci F.H. si illor vertex A, fuerit Polus Mundi Arcticq. Erit verò illis perpetua Nox, 6. Australia ejusdem Zodiaci Signa Ha. Sole percurrente. Vicissim si illor vertex congruerit cum Polo Antarctico, tam diu illis durabit Dies, quàm diu in Signis Australibq: tam verò Nox, quàm diu in Signis Borealibq Sol extiterit.

147. Corollarium. Cum itaque Dies 187. in Signis Borealibq. Dies verò 178. in Signis Australibq perlustrandis Sol insumat, Dies continua locor sub Polo Arctico existentium erit Dierum 187. & Nox Dier 178. Locor verò sub Polo Antarctico positor Dies continua Diebq 178. & Nox Diebq 187. definietur.

148. Scholion. Nonnihil tamen longior illis in locis evadit Dies, & brevior Nox, causâ Refractionis, quam maximam patiunt Radii solares, dum illor locor apprimè densam Atmosphaeram subeunt. Fit enim ob Refractionem, ut Sol aliquot Diebq supra illor Horizontem appareat, quamvis reipse sub illo existat. Certè ut referant Batavi, qui Annô 1597. in Nova Zembla hiemarunt. Sol in ea ipsis disparuit Die 4to Novembris. apparuitq iter, Die 24to Januarii. adeoqye citiq 6. circiter Diebq, quàm Astronomicq Calculus indicaret.

149. 2do. Neque maxima Solis Elevatio supra illor Horizontem; neque maxima ipsiq sub eodem depressio 23 Gradq: 30 minuta superat. Tot quippè duntaxat Graduum & minutor intervallo ab Aequatore distant Tropici, quor alter maximam Solis Elevationem supra Horizontem, alter maximam sub illo depressionem metitur: quam quidem maximam Solis utrinque ab Aequatore Declinationem, iidem ipsi determinant.

150. 3tio. Adeò longa in illis locis sunt Crepuscula, ut duobq circiter Mensibq ante Solis Ortum incipiant, totidemq post illiq Occasum durent. Cum enim incipiat Crepusculum Matutinum, & desinat Vespertinum, Sole sub Horizonte per arcum 20, vel circa depresso: ac proinde quam primum illiq Declinatio ab Aequatore in Sphaera Parallela tot Gradq adaequat, jamq constat Declinationem Solis ab Aequatore esse Graduum 20., cum intervallo 60 Graduum, sive per duo Signa a punctis Aequinoctialibq ille remotq sit, apertum manifestur in Sphara Parallela, ut duobq circiter Mensibq ante Solis Ortum incipiat Crepusculum Matutinum: totidemq post illiq Occasu Vespertinum perseveret. Ut si in Sphaera Parallela AFB. (Fig: 17ma) cujq nempe Horizon cum Aequatore coincidens, dit AB. Tropicq laterq DE. moveat Sol sub latentibq 6 Signis Zodiaci AbB. ab A in b, & a b, in B. tam diu durabit Crepusculum Vespertinum donec Sol à puncto A ad punctum e. quod ab eo distat spatio Graduu 60. pervenerit. Incipiet verò Crepusculu Matutinu, quàm primu Zodiaci punctu a, quod totidem Gradibq, à puncto B. sit remotu, Sol attigerit. Tunc quippe duntaxat illiq profunditas sub Horizonte AB, qui per arcq me, n.a, Verticaliu Circulor FeG. FaG. definit, 20, distabit.



151. Corollarium. Hinc nocturna caligo in Sphæra Parallela nonnisi duobꝫ circiter Mensibꝫ durabit. Non durabit enim, nisi eo spatio temporis, quod in percurrendis duobꝫ Zodiaci Signis eb, ba (Fig: praeced: 118) latentis Tropici D.E. vicinioribꝫ Sol insumit.

152. Scholion. Ver, ut observat Wolfiꝫ, duorum istorum Mensium spatio plꝫ quam dimidio Luna caliginem temperat, ut adeo tenebræ sub Polis sint rariores, quam in reliquis terræ locis.

153. 4tò. Dum Sol versatur supra Horizontem, nunquam super eum Luna Plena conspicitur; Plena verò supra Horizontem singulis iis Mensibꝫ se prodit, quibꝫ Sol sub illo existit. Plena quippe non apparet, nisi Soli è diametro opponatur.

154. 5tò. Sol atque Luna ita moventur supra Horizontem Sphæræ Parallelæ, ut integrum Circulum super eum describant. Circuli enim, quos Æquatori Parallelos Sol quotidie conficit, ab Horizonte hujusce Sphæræ minimè dividuntur, sed vel toti supra eum sunt, vel toti sub illo delitescunt.

155. 6tò. Gnomonum umbra, omnem Plagam versꝫ, quotidie tendit: sive integrum Circulum in Plano Horizontali quotidie describit.

156. 7mò. Ea Astra Fixa, quæ sunt in Hemisphærio Poli conspicui, nunquam Occidunt; ea verò nunquam oriuntur, quæ in Hemisphærio latentis Poli existunt. Unde illa, perpetuæ apparitionis sunt; ista perpetuæ occultationis. Id ex eo apertè sequitur, quod horum locorum Horizon, cum Sphæræ Æquatore coincidat.

157. Scholion. Id duntaxat intelligi debet de Stellis Fixis. Ut enim Sol et Luna, ita et reliqua errantia Astra, certo temporis spatio supra illorum locorum Horizontem manent, certoque spatio sub illo delitescunt.

158. 8vò. Astra Errantia non ita moventur supra Horizontem Sphæræ Parallelæ, ut eandem perpetuò supra illum Altitudinem servent; sed cum ad certam Altitudinem super eum pervenerint, iterum paulatim deprimuntur. Contra verò Astra Fixa ita circa illiꝫ Sphæræ verticem, Circulos suos quotidie conficiunt, ut supra ejusdem Horizontem eandem Altitudinem saltem per plures Annos, quo ad sensum constantissimè tueantur.

159. 9nò. Illis demum omnibꝫ locis, quorum vertex est in Circulo Polari, vel inter circulum Polarem et Polum, vel in ipso Polo commune est, ut non quotidie supra illorum Horizontem oriatur Sol et occidat. Sol enim uno integro Die supra illorum Horizontem constanter manet, quorum vertex in Circulo Polari est; per plures verò Dies, atque etiam per plures Menses supra Horizontem eorum, quorum vertex, vel inter Circulum Polarem et Polum, vel in ipso Polo existit. (n. 134. 139. et 147.)

De Zonis Climatibus et Parallelis.

160. Telluris divisio in Zonas et Climata, vetustissima est, utpote ab antiquioribꝫ Geographis atque etiam Philosophis memorata. Primò itaque Zonas, tum Climata, demum Parallelos, quod Geographum decet, breviter exponemus.

De Zonis.

161. Zona est spatium sumptum in Telluris superficie, peripheriis duorum Circulorum Æquatori Parallelorum comprehensum, quo veluti fascia Globꝫ ipse continetur atque cingitur. Zonæ numerantur quinque: Una, quæ medium inter reliquas omnes locum tenet, atque Torrida dicitur. Duæ utrinque positæ Temperatæ. Extremæ Frigidæ nuncupantur.

162. Zona Torrida utroque Tropico, nimirum Cancri et Capricorni terminatur, et ab Æquinoctiali Circulo per medium illiꝫ transeunte, in Borealem et Australem dividitur. Hanc exprimit Spatium; C.E.P.Q. (Fig: 3tia) comprehensum peripheriis Tropicorum C.E, P.Q. divisumque in duas partes ab Æquatore Æquatore AD. in partem Borealem AD.C.E; et in Australem: A.D.P.Q. si Polꝫ Arcticꝫ fuerit punctum m, et Polꝫ Antarcticꝫ punctum n. Torrida autem hæc Zona dicta est, quia ob Solem illi imminentem, ad perpendiculum immoderatꝫ adeò æstꝫ in ea viget, ut prorsꝫ torreri à veteribꝫ crederetur. Inhabitabilem propterea illam crediderunt, dixeruntque antiquiores Geographi, falsò tamen, ut modo nostri omnes; DEO O. M. ita disponente atque providente; ut immoderatꝫ illiꝫ Zonæ calor, frequentissimis Ventorum flatibꝫ pluviisque plurimum attemperetur.

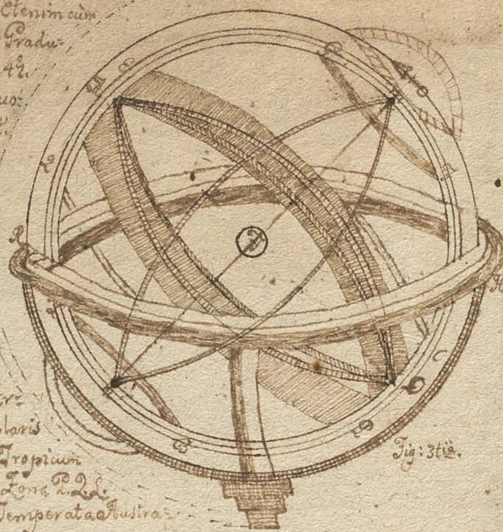
Corol.

163. Corollarium 1m. Latitudo Zonæ Torridæ Grads 47 adæquat. Etenim cum Tropici, quibs illa terminatur, distent utrinque ab Æquatore Graduum 23. minutor 30. eor distantia à se mutuo erit Graduum 47.

164. Corollar: 2m. Ea omnia Telluris loca sunt in Zona Torrida, quorum Latitudo Borealis vel Australis Grads 23 minime superat.

165. Scholion. In Zona Torrida habetur magna Africæ pars, Abassia, Oceans Indics. Arabiæ portio, Cambaja, Insula plurimæ Oceani Indici, Java, Ceylanum &c.

166. Peruvia, Mexicana Hispania Oceani Atlantici magna pars. Insula S. Helenæ Brazilia & Nova Guinea.


Fig: 3tia.

167. Zona Temperata ob moderatam caloris frigorisq temperiem sic dicta, inter Tropicos & Polares Circulos sita est. Quæ jacet inter Tropicum Cancri & Circulum Polarem Arcticum, ut Zona F.C.P.E. à Tropico Cancri sit C.E. & Circulo Polaris Arctico F.G. est Zona Temperata Borealis. Quæ vero inter Tropicum Capricorni & Circulum Polarem Antarcticum posita est, ut Zona P.Q.L.B. Tropico P.Q. & Circulo Polari L.B. comprehensa Zona Temperata Australis nuncupatur.

168. Corollar: 1m. Latitudo tam Zonæ Temperatæ Borealis, quam Zonæ Temperatæ Australis, est Graduum 43. Cum enim tam Tropici ab Æquatore, quam Circuli Polares à suo Polo, distent intervallo Gradui 23. minutor 30.; hisce detractis ab arcu Graduum 90. qui distantiam Æquatoris à suis Polis metitur, remanent, ut patet Grads 43. pro distantia Tropici à suo Circulo Polari, quæ Temperatæ Zonæ Latitudinem definit.

69. Corollar: 2m. Ea omnia Telluris loca in Zona Temperata sita sunt, quor Latitudo major est Gradibs 23. minutis 30. sed minor Gradibs 66. minutis 30. Tropics enim atque Polaris Circuls, quos inter Zona Temperata continetur, ita se habent ad Æquatorem, ut alter Gradibs 23. minutis 30., alter Gradibs 66. minutis 30 ab illo distet.

70. Scholion. In Zona Temperata Boreali posita est fere tota Europa, magna pars Asiæ & Americæ Septemtrionalis, necnon Oceani Atlantici & Persici. In Zona vero Temperata Australi jacet pars Africæ, Monimotapa, Promontorium Bonæ Spei, magna portio Terræ Magellanicæ, Braziliæ pars, Fretum Magellanicum, portio magna Oceani Atlantici, Indici & Pacifici.

71. Zonæ Frigidæ peripheriis Circulor Polarium continentur. Unde Circuli Figuram referunt, ipsumq Telluris Globum utrinque terminant. Hujusmodi sunt duæ F.m.G., L.n.B. (Fig: 3tia). quar altera F.m.G. Circulo Arctico F.G. contenta, Zona Frigida Borealis; altera L.n.B., comprehensa Circulo Antarctico L.B. Zona Frigida Australis nuncupatur. Frigidæ autem dicuntur, quia, (ut ait Plinius) infesto frigore & eterno gelu premitur omne, quidquid est subjectum duabus extremis, utrinque circa vertices.

72. Corollar: 1m. Frigidar Zonar Latitudo, si à peripheriis Circulor, quibs continentur, ad Polum usque computetur, est Graduum 23. minutor 30; si vero consideretur ab uno Polaris Circuli puncto, usque ad punctum è diametro oppositum, Grads 47 adæquat. Distant namque Polares Circuli à suo Polo Gradibs 23. minutis 30.

73. Corollar: 2m. Ea Terraque Orbis loca sunt in Zonis Frigidis, quor Latitudo major est, 66. Gradibs, 29 minutis. Polaris siquidem Circuls, qui initium dat Zonæ Frigidæ, distat ab Æquatore spatio 66 Graduum, minutor 30. Totenim supersunt Grads & minuta, si Grads 23. & minuta 30, arcui Graduum 90 subducantur.

74. Scholion. Zona Frigida Borealis continet dimidiam Islandiam; partem Norvegiæ & Lappiæ Finmarchiæ & Samojedæ, Novam Zemblam, Groenlandiam, Spitzbergam, & partem incognitam Americæ Septemtrionalis. Ignota vero adhuc sunt ea loca, si quæ sint, quæ Zona Frigida Australis comprehendit.

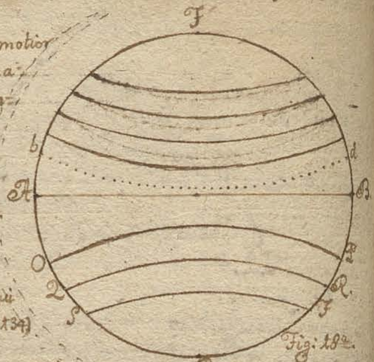
De Climatibus & Parallelis.

175. Clima est Spatium in Telluris superficie ultra citraque Æquatorem sumptum, terminatum peripheriis duorum Circulorum Æquatori, adeoque & inter se Parallelorum: cujus tanta Latitudo est, ut Dies longissima remotioris, Diem longissimam proximioris certa temporis quantitate excedat. Ut si Æquator Globi Telluris A.G.B.F. (Fig: 18va) sit AB., a quo ita distent Circuli O.P., Q.R., S.T., & caeteri inter se, tum ipsi Æquatori Paralleli, ut qui habitant sub Circulo O.P., habeant Diem maximam horas 12. minutos 30. qui sub Circulo Q.R., habeant Diem Longissimam Horas 13. Horas vero 13. minutos 30, qui sub Circulo S.T., existunt: & ita deinceps, versus Telluris Polum progrediendo, spatium contentum AB.P.O. contentum Æquatore AB., & Circulo illi Parallelo OP: sicuti etiam Spatium O.P.R.Q. comprehensum duobus Circulis O.P., Q.R., necnon spatium Q.R., T.S., Parallelis circulis Q.R., S.T. terminatum, & ita porro, erit Clima Telluris A.G, B.F.

176. Scholion. Crescere Longissimam Anni Diem & brevissimam minui, quo remotior est ab Æquatore locus: ac proinde quo major ipsius loci Latitudo est; sive, quo major est Poli Conspicui supra illius Horizontem Elevatio, manifestum est. si considerabimus augeri partem P.F, Tropici F.G, (Fig: 13tia) & minui partem R.H. Tropici H.K., quo Polus Mundi A, altior supra Horizontem loci M.N. efficitur.

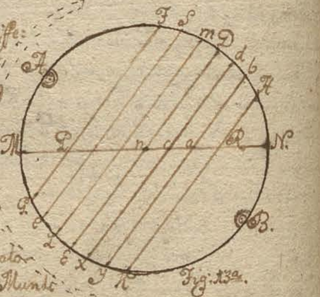
177. Corollarium 1m. Quo major locorum Latitudo est, eo remotius ab Æquatore est Clima.

178. Corollarium 2m. Si Climata per Differentiam Semi-Horæ distribuantur, 24 erunt Climata inter Æquatorem & Circulum Polarem comprehensa. Qui namque sub Æquatore degunt, Diem semper habent Horas 12 (n. 103) qui vero existunt sub Circulo Polari, habent Diem maximam Horas 24. (n. 134) ut proinde Differentia sit Horas 12, sive Semi-Horarum 24.



179. Scholion. Dixi 24 Climata numerari ab Æquatore, usque ad Circulum Polarem. si illorum Latitudo per Semi-Horæ augmentum definiatur. Constat enim in progressu à Circulo Polari usque ad Polum Dies non augeri Horis, sed Diebus.

180. Animadversio. Observandum porro est Climata, si per æquales temporis Differentias, ut per Semi-Horam illorum Latitudo definiatur, quo magis remota sunt ab Æquatore, eo fieri angustiora, Ut si Dies maxima, qui sunt sub Circulo O.P. (Fig: 18) quo finitur Clima AB. P.O., sit Horas 12. minutos 30; Dies vero maxima eorum, qui degunt sub Circulo Q.R., quo proximum Clima O.P., R.Q. terminatur, sit Horas 13, observetur oportet Clima O.P., R.Q. minoris futurum Latitudinis, quam Clima AB., P.O., sicuti etiam Clima Q.R.T.S, minoris Latitudinis evadat, quam Clima O.P.R.Q. atque ita deinceps.



181. 2do. Dividuntur Climata in Borealia & Australia. Priora sunt, quæ ab Æquatore versus Polum Arcticum, ut Climata AB. ED., D.E., M.N. & cæ. (Fig: 18a) si Polus Mundi Arcticus, sit punctum F. Posteriora vero, quæ ab Æquatore, versus Polum Antarcticum, ut Climata AB.P.O, O.P.R.Q & cæ. si punctum G, sit Polus Mundi Antarcticus, numerantur. Hæc enim Australe, illa illa Boreale Telluris Hemisphærium dividunt.

182. Scholion. Clima, quod in Opposito Hemisphærio positum est, & æque ac illud, cui comparatur, ab Æquatore distat, Anti-Clima dici solet. Sic Clima AB. ED, Hemisphærii A.B.F., dicitur Anti-Clima; si ad Clima AB. P.O., Hemisphærii A.B.G. ab Æquatore AB. æque remotum referatur.

183. 3tio. Paralleli Climatum sunt, sunt Circuli Æquatori Paralleli, quorum aliqui Climata utrinque determinant, alii proportionaliter ea dividunt. proportionaliter inquam, hoc est, tali lege, ut si Differentia maxima Diei unius Climatis a maxima Die alterius sit Semi-Horæ, ipsum Clima ita a medio Parallelo dividatur, ut transeat per eum Climatis locum, in quo Dies maxima excedat Diem maximam eorum, qui inhabitant initium Climatis uno Quadrante Horæ. Hujusmodi sunt itaque Circuli D.E., a.e, M.N. (Fig: 18a). Duo enim: D.E, M.N, definiunt Clima D.E.M.N. medius vero a.e, illud dividit. Hypothesi tamen facta, ut si Dies maxima eorum, qui sunt sub Parallelo M.N. excedit Semi-

Semi=Horâ maximam Diem eor, qui sunt sub Parallelo D.E. existunt. Dies maxima eorum, qui degunt sub medio Parallelo a.e. uno tantum Quadrante Diem illor superd, qui sub Parallelo D.E morant.

184. Corollarium. Itaque etiam Parallelor intervalla, fiunt Polum versus continuò angustiora.

185. Scholion. Parallelus, quo unum Clima terminat, ille ipse alteri initium exhibet. Sic Parallelus D.E. ita simul inservit duobus Climatibus: A.B, E.D., D.E, M.N., ut in eo desinat unum A.B, E.D., simulque alter D.E, M.N, ab illo incipiat.

186. 4tô. Septem duntaxat Climata in Boreali Telluris Hemisphærio, nullum verò in Australi numeraverunt veteres Geographi, quòd modicam illius duntaxat Hemisphærii partem, hujus autem nullam inhabitari arbitrarent, utque ipsa distinguerent ab insignioribus quibusdam locis, in ipsor Climatum medio sitis, ea appellari voluerunt. Erat itaque illis Clima Primum, per Meroem Insulam Nili. Secundum per Sineen Civitatem AEgypti. Tertium per Alexandriam ad Ostia Nili positam. Quartum per Rhodum Insulam Maris Mediterranei. Quintum per Hellespontum; aliis per Romam. Sextum per Boristenem Sarmatiæ Fluvium. Septimum per Riphaeos Montes Sarmatiæ.

At Recentiores Geographi usque ad Circulos Polares progressi, 24 Climata numerant, ea distinguentes per Semi=Horæ incrementum. Hisce deinde addunt Sex alia, à Circulo Polari ad Polum, augmento lucis menstruô distincta. Horum omnium distributionem & intervalla exhibet Tabella, quam ex B. Varenio excerptam hic tradimus.

CLIMATA
Ab AEquatore usque ad Circulum Polarem.

Climata	Paralleli.	Dies Maxima.		Altitudo Poli	
		Hora.	Minutum	Gradus	Minuta.
1	1	12.	15.	4.	15.
	2	12.	30.	8.	25.
2	3	12.	45.	12.	30.
	4.	13.	0.	16.	25.
3	5	13.	15	20.	15.
	6	13	30.	23.	50.
4.	7	13	45	27.	40.
	8	14.	0.	30.	20.
5	9	14.	15.	33.	40.
	10	14	30.	36.	28.
6.	11	14.	45.	39	2.
	12	15.	0.	41.	22.
7	13.	15.	15.	43.	32.
	14.	15.	30.	45.	29.
8	15	15.	45.	47.	20.
	16.	16.	0.	49.	1.
9	17.	16.	15	50.	33.
	18	16.	30.	51.	58.
10.	19	16.	45.	53.	17.
	20	17.	0.	54.	27.
11.	21.	17.	15.	55.	34.

Clim: a

Climata	Paralleli	Dies Maxima Hora.	Dies Maxima Minuta	Altitudo Poli Grad.	Altitudo Poli Minuta
0.	22.	17	30.	56.	37.
12.	23.	17	45.	57.	32.
0.	24.	18.	0.	58.	29.
13.	25.	18.	15.	59.	14.
0.	26.	18.	30.	59.	58.
14.	27.	18.	45.	60.	40.
0	28.	19.	0.	61.	18.
15.	29.	19.	15.	61.	55.
0.	30.	19.	30.	62.	25.
16.	31.	19.	45.	62.	54.
0	32.	20.	0.	62.	22.
17.	33.	20.	15.	63.	40.
0.	34.	20.	30.	64.	6.
18.	35.	20.	45.	64.	30.
0	36.	21.	0.	64.	49.
19	37	21.	15.	65.	6.
0.	38.	21.	30.	65.	21.
20	39.	21.	45.	65.	35.
0	40.	22.	0.	65.	47.
21.	41.	22.	15.	65.	57.
0.	42.	22.	30.	66.	6.
22.	43.	22.	45.	66.	14.
0.	44.	23.	0.	66.	20.
23.	45.	23.	15.	66.	25.
0.	46.	23.	30.	66.	28.
24.	47.	23.	45.	66.	30.
0.	48.	24.	0.	66.	31.

CLIMATA
A Circulo Polari ad Polum.

Climata.	Dies continua. Mensium.	Altitudo Poli. Gradus	Altitudo Poli. Minuta.
1	1	67.	15.
2	2	69.	30.
3.	3.	73.	20.
4.	4.	78.	20.
5.	5.	84.	–
6.	6.	90.	–

187. Scholi. 1m. Si nota fuerit Latitudo loci, facili negotio eruit ex hac Tabula, in quonam Climate aut Parallelo locq ille positg existat. Sic, quoniam Cracoviæ Elevatio Poli, sive Lattudo est Graduum 50. minutor 10. relinquitur Cracoviam positam esse in 9no Climate, Parallelo 17.

188. Scholion 2m. Id ipsum eruit ex nota maximæ Diei quantitte. Excessg enim, quo illa superat Diem Horarum 12. bis sumptg, dat Clima: quater verò acceptg; dat Parallelum. Quod si in hujgmodi excessu etiam minuta habeantur 30; dant Clima, & 15m. Parallelum exhabent.

De Periecis Antoecis & Antipodibus.

189. Telluris Incolæ dicuntur Poerieci, vel Antoeci, aut Antipodes, ex comparatione locor in quibg exsistit

190. Poerieci Græcè, Latinè dicunt Circumincolæ, qui sunt in eodem Telluris Parallelo, sed sub oppositis Semicirculis ejusdem Meridiani. Sic Poerieci sunt Incolæ AB (Fig: 19na). Existunt siquidem ambo in eodem Telluris Parallelo AB. & sub contrariis ejusdem Meridiani Semicirculis. Nam alter habet sub Semicirculo G.P.F. alter sub Semicirculo G.Q.F. ejusdem Meridiani G.P.F.Q.

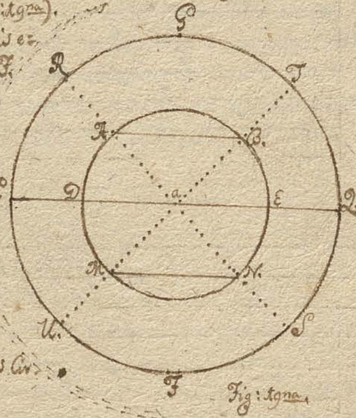


Fig: 19na

191. Corollarium. Poerieci eandem habent Lattudinem, & quidem ejusdem Nominis: nempe; vel Borealem, vel Australem (: n.) Sunt enim in eodem Circulo Æquatori Parallelo.

192. Corollarium. 2m. Idem Polg illis perpetuò conspicug est, & quidem ad eandem Altudinem. Existunt quippe in eodem Boreali, vel Australi Telluris Hemisphærio, habentq eandem Lattudinem: cui Poli Alttudo est æqualis.

193. Corollarium 3m. Poerieci distant à se mutuò intervallô Graduum 180. (Fig: 19na). Meridiang enim G.P.F.Q sicuti Æquatorem DE. ita & omnes Circulos illi Parallelos AB, M.N. duas in partes dividit.

194. Corollarium 4m. Differentia Longitudinis Poeriecorum est 180 Graduum.

Proprietates Poeriecorum.

195. Primò Anni Tempestates, scilicet Ver, Æstas, Autumng & Hiems, eodem tempore Periæcis contingunt. Cùm enim omnes sunt in eodem in eodem Parallelo, Sol accedit eo tempore ad illor omnium verticem, eodemq tempore ab eodem recedit.

196. 2dò. Astra, quæ uni perpetuò conspicua sunt, vel inconspicua, alteri quoque apparent perpetuò, vel eis semper latent. Eadem quippe est omnibg ejusdem Poli conspicui Alttudo (: n. 192.)

197. 3tiò. Eodem modo umbram in Meridie omnes projiciunt. Æqualiter enim omnes ab Æquatore versg eundem Polum declinant. (: n. 191.)

198. 4tò. Dies Noctesq æqualit simul omnibg crescunt & decrescunt. Sequitur manifestè ex eo; quòd omnibus eadem sit ejusdemq cognominis Latitudo. (: n. 191.

199. 5tò. Dum his Meridies; illis media Nox contingit. Positi namque sunt, sub oppositis ejusdem Meridiani Semicirculis. (: n. 190.)

200. 6tò. Horas contrarias numerant: videlicet, dum hi numerant horam 2dam. 3tiam. vel 4tam. post Meridiem. illi 2dam. 3tiam; vel 4tam post mediam Noctem.

201. 7mò. Dum Æquinoctii tempore his oritur Sol; illis occidit & vicissim: ac propterea, dum his Dies est; illi Noctem habent. Secatur enim Æquator ab illorum Horizonte in iisdem punctis.

202. Scholion. Dixi Æquinoctii tempore. Cæteris namque temporibg res non ita contingit. Verno siquidem atque Æstivo

stivo tempore his oritur Sol, antequam illis occidat. Tempore autem Autumnali atque Hiemali occidit his, antequam illis oriat.

203. Scholion 2um. Sunt, qui Poeriaecos vocant, quicunque sunt sub eodem Parallelo, licet non sub contrariis Semi-Circulis ejusdem Meridiani. Hoc modo sumptis Poeriaecis, minime dicendum: dum his est Meridies; aliis mediam Noctem contingere. sed tantum citius vel tardius, majori, vel minori Horarum numero, prout major, vel minor fuerit Longitudinum Differentia.

204. Antoeci dicuntur Graeci, Latine Contra-Colae, quicunque sub eodem Meridiani Semicirculo positi, Parallelos ab Aequatore utrinque ex aequo remotos occupat. Tales sunt Incolae (Fig: 9na) positi sub ejusdem Meridiani Semi-Circulo A.b.B., & aeque utrinque distantes ab Aequatore D.E. adeo nempe, ut Meridiani arcus e.b, b.m, quos Aequator D.E, & eorum Paralleli M.N., H.K. intercipiunt, sint aequales.

205. Corollarium 1um. Antoeci, aequalem habent Latitudinem, sed non ejusdem Nominis. Alii enim in Boreali, alii in Australi Telluris Hemisphaerio existunt.

206. Corollarium 2um. Diversus est Polus illis perpetuo conspicuus, sed eadem est ipsius supra illorum Horizontem Altitudo.

207. Corollarium 3um. Eandem postremo Antoeci habent Longitudinem. Cum enim sint sub ejusdem Meridiani Semi-Circulo, a Primo Meridiano ex aequo distant.

Proprietates Antoecorum.

208. Primo. Opposita Anni Tempestates, eodem tempore illis contingunt: uni nempe fit Aestas, dum alteri Hiems: uni Ver, dum alteri Autumnus efficit. Cum enim unus in Boreali, alter in Australi Telluris Hemisphaerio existat, eorumque vertices aeque ab Aequatore distent, relinquitur, ut accedat Sol ad eorum verticem, dum a vertice alterius recedit, & vicissim.

209. 2do. Astra, quae unis semper apparent, aliis perpetuo latent, & vicissim. Eadem quippe illis est Altitudo Poli conspicui, sed Polus ipse est diversus. (: n. 206.)

210. 3tio. Dum Sol sub Aequatore versatur, Meridiana eorum umbra in contrarias Plagas vergit. Illorum quippe alter in Boream, alter in Austrum eam projicit.

211. 4to. Dum uni crescit Dies & Nox minuit, alteri ex adverso augetur Nox, & Dies decrescit. Ita nempe, ut quo tempore fit Dies uni Longissima & Nox Brevissima; alteri brevissima Dies, & Nox Longissima contingat. In contrariam quippe Coeli Plagam Antoeci ab Aequatore declinant.

212. 5to. Meridies mediaque Nox eodem temporis momento illis accidit. Sub eodem siquidem Meridiani Semi-Circulo existunt. (: n. 204.)

213. 6to. Dum Sol Aequatorem perlustrat, eodem simul tempore illis oritur & occidit. In iisdem siquidem punctis Aequator ab illorum Horizonte dividitur.

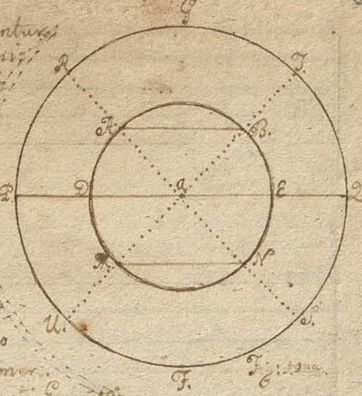
214. Scholion. Id non accidit, nisi dum Sol sub Aequatore versatur. Horizontes quippe Antoecorum, sive locorum e.m. (Fig: 9na) ita dividunt reliquos Circulos Aequatori Parallelos, ut quemadmodum consideranti patebit, Paralleli, quorum major portio est supra Horizontem loci e, minorem portionem sui supra Horizontem loci m. iidem ipsi habeant: quod fit propterea, ut dum eos Sol perlustrat, citius uni loco e, quam alterum, ille oriatur & occidat.

215. 7mo. Antoecis demum mutuo sibi faciem obversantibus, Sol, Luna, atque Astra, omnia unis oriuntur ad dextram, & occidunt ad sinistram: contra vero aliis ad sinistram oriuntur, & ad dextram occidunt.

217. Antipodes dicuntur ii Telluris Incolae, qui e diametro (ut vocant) opposita Terraquei Orbis loca tenent: adversisque propterea e diametro pedibus incedunt, ipsumque Globum premunt & contra se invicem eum veluti urgent. Antipodes idcirco Graece dicti sunt, quod Latine contra-pedes significat. Hujus modi sunt ergo, tam, qui in locis A.N. quam, qui in locis B.M., Terraquei Orbis A.M.N.B. (: Fig: 9na) existunt. Sibi namque mu-

mutuò, tam duo loca A.N., quàm duo B.M. è diametro, ut patet, adversantur.

217. Corollarium 1mum. Antipodes habent eandem Latitudinem, sed diversi Nominis. Evidens est enim, posito Æquatore D.E. (Fig. 6ta) et angulos ad verticem oppositos A.a.D. N.a.E. esse æquales; et ideo arcum DA, qui metitur distantiam loci, ab Æquatore D.E. versus Polum G, æquare arcum E N. qui distantiam loci M, versus contrarium Polum F determinat.



218. Corollarium 2dum. Antipodes habent diversum Polum, at eandem Altitudinem sibi perpetuò conspicuum. Conspicui siquidem Poli Altitudo, Latitudinem loci adæquat. (n. 80.) isque Polus perpetuò apparet, versus quem Spectator ab Æquatore declinat. (n. 43.)

219. Corollarium 3tium. Sub oppositis ejusdem Meridiani Semi-Circulis Antipodes existunt. Cum enim sibi mutuò è diametro adversentur, in Plano ejusdem Maximi Circuli esse debent, et extrema Diametri ipsius Circuli opponere.

220. Corollarium 4tum. Antipodes diversam habent Longitudinem, estque illius differentia Graduum 180.

221. Corollarium 5tum. Antipodes ita se habent, ut Zenith unius, sit Nadir alterius, et vicissim. Cum enim Antipodes A.N. (Fig. 6ta) sibi mutuò adversentur è Diametro, etiam puncta R.S. quæ illis incumbunt, ad perpendiculum opponantur ex diametro necesse est. Igitur punctum R, quod est Zenith existentium in loco A, erit Nadir Habitantium in loco N. et punctum S, quod est Zenith Habitantium in loco N, erit Nadir eorum, qui in loco A existunt.

222. Corollarium 6tum. Antipodes eundem habent Horizontem. Zenith enim et Nadir loci cujuscunque, sunt Poli Horizontis ipsius loci. Ut si recta T.U, ponatur Horizon A. (Fig. 6ta) eadem ipsa erit Horizon etiam illius Antipodis N. Quippe, sicut unius Polus R, ipsius Horizontis est vertex Habitatoris A., ita alter ejusdem Polus S. est vertex Antipodis N.

223. Scholion. Verum, licet oppositi Incolæ A.N, eundem Horizontem U.T. habeant, non eandem tamen faciem illius respiciunt, sed contrariam.

Proprietates Antipodum.

224. Primò Oppositæ Anni tempestates eodem tempore Antipodibus contingunt. Nempe; dum uni Æstas, alteri Hiems: et dum uni Ver, alteri Autumnus accidit. Recedit enim Sol à vertice unius, dum ad verticem alterius accedit. et è contra. Opposita quippe sunt Telluris Hemisphæria, quæ ab illis incoluntur, et æquè iidem ipsi ab Æquatore distant. (n. 217.)

225. 2dò Quæ sidera uni perpetuò apparent, ab altero nunquam videntur, et vicissim. Eadem quippe est illi Altitudo Poli conspicui, sed Polus est diversus. (n. 218.)

226. 3tiò Sole sub Æquatore existente, umbram Meridianam in contrarias Plagas projiciunt. Alter enim versus Polum Arcticum, alter versus Antarcticum eam jacit.

227. 4tò. Dum uni Dies, alteri Nox, et vicissim, dum uni Nox, alteri Dies crescit. Adeo nimirum, ut dum uni accidit Dies Longissima, et Nox brevissima; alter, Longissimam Noctem, Diemque brevissimam experiatur. Illorum quippe Latitudo contraria. (n. 217.)

228. 5tò. Oppositos Anni Dies, sicuti oppositas Noctes habent æquales. Videlicet Dies Longissima unius, est æqualis Nocti Longissimæ alterius. et Nox unius longissima, longissimam alterius Noctem adæquat. Æqualis enim est illorum Latitudo, etsi contraria. (n. 217.)

229. 6tò Dum uni Sol oritur, alteri occidit et vicissim. Ac proinde, dum uni Dies est, alter Noctem habet. Eundem quippe habent Horizontem, sed contrariam illius faciem respiciunt. (n. 223.)

230. 7mò. Quanta est Dies uni, tanta est alteri Nox, et vicissim. Quo enim tempore Sol suprà unius Horizontem moratur, eodem ipso sub Horizonte alterius delitescit

231. 8vò. Dum uni fit Meridies, alteri media Nox contingit. Sub oppositis namque ejusdem Meridiani Circuli

lis existunt. Hinc, quot Horas unus numerat, post Meridiem, tot alter post mediam Noctem recenset.

232. 9no. Si demum Antipodes faciem sibi mutuo obverterint; Sol, Luna et Astra, quae uni apparent oriri a Dextra, et ad Sinistram occidere: alteri ex adverso oriri à Sinistra, et ad Dextram occidere videbuntur.

233. Scholion: Ium. De Antipodum existentia, nemo erit modò, qui dubitet. Notum quippe jam cuique est, certissimis documentis, non tantum existere Americanos, verùm etiam totam ipsam Telluris molem, semel atque iter fuisse circumnavigatam. videlicet Annò 1519. à Ferdinando Magellano, intervallò Dies 1124. Annò 1577. à Francisco Draco Anglo. spatiò Dies 1056. Annò 1586. à Thoma Candysh itidem Anglo. spatiò Dies 777. Annò 1590. à Simone Cordes Roterodamensi. Annò 1598. intervallo Dierum 1077. ab Olivèrio Noort Batavo. Annò 1615. spatiò Dierum 749. à Vilhelmo Cornelio Schauten. et Annò 1623. spatiò Dies 802. à Jacobo Heremite. et à Joanne Hugenio, qui testantur, adeò omnia Caelestia phaenomena, quae observata eis illic fuerant, rotundae Telluris Figurae accurrimè respondere.

234. Scholion. Antipodas dari inficiebatur olim Lactantius, ea praesertim ratione; quòd stare inverso Capite, eoque incedere nequàquam possint. Verum hac in re profecto, erravit Vir caeteroquin Doctus. tanquam non ea ratio (quemadmodum Plinius dixerat) prestò sit, ut nos non decidere mirentur illi. Certe, cum ipsi quoque in Telluris centrum ex aequo nitamur, si nisus ejusmodi non sufficit, ne contra siti in Caelum decidant, neque impedire ille profectò poterit, quominus nos quoque praecipites in Caelum ruamus. Egregiè propterea hac ipsa de re disserens, ita olim argumentabatur Macrobius. Eadem ratio, inquit, nos non permittit ambigere, quin per illam quoque superficiem Terrae, quae ad nos habetur inferior, integer Zonarum habitus, quae hic temperatae sunt, eodem ductu temperatus habeatur, atque adeò illi quoque eadem duae Zonae à se distantes similiter incolantur. Aut dicat quisquis huic fidei obviare mavult, quid sit, quod ab hac eum distinctione deterreat. Nam si nobis vivendi facultas est in hac terrarum parte, quam colimus, quia calcantes humum, Caelum suspicimus super verticem, quia Sol nobis et oritur et occidit, quia circumfuso fruimur aère, cujus spiramus haustum: cur et illic aliquos vivere credamus, ubi eadem semper in promptu sunt. Nam qui ibi dicuntur morari, eandem credendi sunt spirare auram, quia eadem est in ejusdem Zonalis ambitus continuatione temperies. Idem illis et obire dicetur nostro ortu, et orietur Sol, cum nobis occidet. Calcabunt aequè ac nos humum, et super verticem semper Caelum videbunt. Nec metus erit, ne de Terra in Caelum decidant: cum nihil unquam possit ruere sursum. Si enim nobis (quod asserere genus joci est) deorsum habeatur, ubi est Terra, et sursum, ubi est Caelum, illis quoque sursum erit, quod de inferiore suspicient, nec aliquando in superna casuri sunt. Affirmaverim quoque et apud illos, minus rerum peritos, hoc existimare de nobis, nec credere posse, nos, in quo sumus loco, degere; sed opinari si quis sub pedibus tentaret stare, casurum. Nunquam tamen apud nos quisquam timuit, ne caderet in Caelum. Ergo nec apud eos quisquam in superiora casurus est, sicut omnia nutu pondera in Terram ferri superius relata docuerunt. Postremo, quis ambigat in Sphaera Terrae, ita ea, quae inferiora dicuntur, superioribus suis esse contraria, ut est Oriens Occidenti. Nam in utraque parte per Diametros habetur. Cum ergo et Orientem et Occidentem similiter constet inhabitari, quid est, quod fidem quoque hujus diversae sibi habitationi excludat. Positâ ergo sphaericâ, vel quasi sphaericâ Terrae nobis figurâ, eo cogimur necessariò, ut dicamus, aut neque nos posse in illius superficie consistere, aut etiam, quae nobis obversa est, illius partem posse inhabitari: adeoque minime repugnare Antipodas, qui, quemadmodum Pythagoras olim dixerat, nobis obversa vestigia premant.

Explicatur divisio Incolarum Terrae desumpta ex umbra, quam Sole supra Horizontem existente projiciunt.

235. Telluris Incolae, ratione umbrae, quam, dum Sol supra illorum Horizontem versatur, projiciunt, diverso nomine appellantur à Geographis. Dicuntur enim Ascii, vel Amphiscii, vel Eteroscii, aut Periscii.

Def.

236. Definitio. Ascii dicuntur, qui certo Anni tempore nullam prorsus umbram in Meridie projiciunt.
237. Corollarium 1mum. Ascii sunt bis in Anno, qui sub Aequatore, vel inter Aequatorem & Tropicum: semel vero tantum, qui sub Tropicis existunt (n. 107. & 121.) Hi vero semel tantum in Anno (n. 125) nullam penitus umbram in Meridie projiciunt.
238. Corollarium 2um. Ascii quandoque sunt, qui in Torrida Zona existunt; hac enim Tropicis utrinque terminat.
239. Amphiscii vocantur: nempe 2plicis umbra, quorum umbra Meridiana, modo in Boream, modo in Austrum tendit.
240. Corollarium 3um. Amphiscii sunt, qui intra Tropicos; minime vero, qui sub illis degunt. Meridiana siquidem illis umbra (n. 121.) umbra vero existentium sub Tropicis, semel quidem in Anno nulla est; at reliquis temporibus, versus alterum Polorum Mundi constanter tendit (n. 125)
241. Corollarium 4um. Non omnes, qui Torridam Zonam inhabitant, sunt Amphiscii. Ad illam quippe etiam illa Telluris loca pertinent, quæ sub Tropicis directe existunt.
242. Corollarium 5um. Qui degunt intra Tropicos, interdum Ascii sunt, quandoque Amphiscii.
243. Eteroscii vocari ii omnes solent, quorum umbra Meridiana nonnisi versus Boream, vel Austrum uno eodemque die tendit.
244. Corollarium 1um. Sunt semper Eteroscii, quicunque intra Tropicos vel Circulos Polares degunt. Horum siquidem umbra in Meridie conspicuum Polum versus constanter dirigitur (n. 130.)
245. Corollarium 2um. Eteroscii sunt omnes Incolæ Zonæ Temperatæ. Hæc enim Tropico & Circulo Polari comprehendit.
246. Corollarium 3um. Sunt quoque Eteroscii etiam illi, qui sub Tropicis degunt. Etenim etiam Meridiana istorum umbra, nonnisi in Boream, aut in Austrum plerumque tendit. (n. 125.)
247. Corollarium 4um. Hinc, quoniam, qui existunt sub Tropicis, interdum sunt Ascii, (n. 237) propterea, qui sub Tropicis jacent, aliquando Ascii sunt, quandoque Eteroscii.
248. Corollarium 5um. Eteroscii demum ii etiam quandoque sunt, qui sub Circulis Polaribus, vel inter Circulos Polares & Polos existunt. Et hi namque nonnisi in Austrum, aut Boream Meridiei tempore umbram interdum projiciunt. (n. 136. & n. 140.)
249. Periscii vocantur illi, quorum umbra uno eodemque Die omnem Plagam versus tendit, unumque veluti circulum in horizontali illorum Plano describit.
250. Corollarium 1um. Semper sunt Periscii, qui sub Polis jacent. Singulis quippe Diebus omnem Plagam versus illorum umbra dirigitur. (n. 155.)
251. Corollarium 2um. Non semper, sed tantum aliquando sunt Periscii, qui sub Circulis Polaribus, vel inter Polares Circulos ipsosque Polos existunt. Etenim etiam horum umbra in omnem Plagam quandoque tendit (n. 136. & 140)
252. Corollarium 3um. Qui sub Circulis Polaribus, vel inter Circulos Polares & ipsos Polos existunt, interdum Periscii sunt, quandoque Eteroscii.
253. Corollarium 4um. Periscii non sunt, nisi qui Frigidas Zonas incolunt.

De Plagis & Ventis.

254. Quantum ad 1mum. Plaga, est intersectio Circuli Horizontalis & Verticalis, estque 2plex: Cardinalis & Collateralis, seu Intermedia.
255. Plagæ Cardinales sunt 4. quæ sunt Intersectiones Horizontis & Meridiani atque Circuli Verticalis Primarii, nempe Intersectiones Horizontis & Meridiani vocantur Septemtrio & Auster, quarum illa Polo Septemtrionali, hæc Meridionali vicina. Intersectio Horizontis Ortivi & Verticalis Primarii, Oriens est. Intersectio Horizontis Occidui & Verticalis Primarii, est Occidens. Unde liquet 3plex sit Oriens ac Occidens, scilicet Oriens ac Occidens Solstitialis Aestivus, ubi Sol in Solstitio Aestivo oritur ac occidit. Oriens ac

ac Occidens Solstitialis Hibernus, ubi Sol in Solstitio Hiberno oritur ac occidit. Oriens ac Occidens Æquinoctialis, ubi Sol oritur in Æquinoctio & occidit. Oriens Hic tamen Plagæ sunt illæ, in quibus Sol oritur & occidit in Æquinoctio, & pro Plagis Globi Terraquei habent. Hic enim Circulus Primarius Verticalis secans Meridianum ad Angulos Rectos, transit per communes Sectiones Æquatoris & Horizontis.

256. Plagæ Intermediæ seu Collaterales sunt, quæ int Cardinales interjacent, quas signant Circuli Verticales Secundarii dicti, declinantes à Primario, secantes Horizontem ad Angulos Rectos: Meridianum verò obliquè. Istæ Plagæ Intermediæ sunt vel Primariæ à duobus Circulis Cardinalibus distantes æquali Angulo 45. vel Secundariæ: eæque aut Primi Ordinis, à Cardinali Circulo, & Primaria Collaterali vicina, æquali Angulo 22. Graduum 30 minutorum remota. Vel Secundi Ordinis seu generis, æquali nempe Angulo 11. Graduum 15 minutorum, à quadam Cardinali, vel Primaria & Secundaria primi Ordinis Plaga dissita.

257. Ratione prædictarum Plagarum, dantur alia loca Terraquei Globi orientalia, alia Occidentalia, alia Septemtrionalia, alia Meridionalia. Nam absolute nulla loca possunt dici talia, sed quæ sunt ratione aliquorum locorum orientalia aut Meridionalia; sunt ratione aliorum Occidentalia aut Septemtrionalia, & è contra. Sic v.g. Cracovia in ordine ad Romam est Orientalis: ratione verò Constantinopolis est Occidentalis. Item ratione Dantisci, Meridionalis, ratione Viennæ Septemtrionalis. Regiones tamen & loca circa Polum Arcticum, possunt dici absolutè Septemtrionalia & circa Polum Antarcticum, Meridionalia.

258. Quantum ad 2um. Ventus est motus aëris sensibilis. Venti dividuntur in Cardinales & Collaterales. Cardinales sunt Quatuor, a quatuor Cardinalibus Plagis spirantes: Nempe ab Oriente Æquinoctiali Subsolanus: ab Occasu Æquinoctiali Zephyrus seu Favonius: à Meridie Notus seu Auster. à Septemtrione Boreas.

259. His interponuntur quatuor alii, dicti Collaterales, spirantes ab Ortu & Occasu Solstitiali, Hiberno, & Æstivo. Eorum appellationes sunt hæ: Eurus, Vulturnus. Africus, Cecias & Caurus. Quorum primus spirat ab Ortu Solstitiali Hiberno: secundus ab Occasu Solstitiali Hiberno. Tertius ab Ortu Solstitiali Æstivo: Quartus, ab Occasu Solstitiali Æstivo. Circa quemlibet horum quatuor Collateralium, Nautæ, qui Mare Mediterraneum navigant, collocant alios duos: sicque in Pyxide Nautica 16 Ventos constituunt. At qui Oceanum navigant, inter quemlibet horum 16. interjiciunt adhuc alium: sicque in universum 32 numerant Ventos.

De Terraquei Globi Dimensione.

260. Dimensio Terraquei Globi consistit in certa mensura & modo mensurandi. Dimensio verò est ambitus Maximi Circuli in Globo Terraqueo: deinde Parallelorum in iisdem mensuris Circuli Maximi. Tandem cujuslibet Regionis vel loci Latitudo ac Longitudo duorum vel plurium locorum, à se invicem distantium, Zonarum ac Climatum aliaque similia. Mensuræ verò hoc in loco usitatæ; sunt Pedes, Passus, Stadia, Leucæ: & maxime Milliaria germanica & Italica.

Problema Primum.

Latitudinem loci cujuscunque in Terraqueo Globo invenire.

261. Resolutio. Altitudo, sive Elevatio Poli supra Horizontem, cum æqualis sit Latitudini loci, adeoque Altitudo Poli quæretur sic: v.g. (Fig: 20ma) Altitudo sive Elevatio Poli sit D.F. & Altitudo Æquatoris A.H. quæ sunt quærendæ. Quadrans Geometricus A.B.C, exquisitè in Gradus & minuta divisus, erigatur ad perpendiculum supra Lineam Meridianam, A.B.D. in Plano Horizontali inventam: (de cujus lineæ inventione agemus in Hidrographia;) & Nocte aliqua Serena ac longiore, quàm 12 Horarum observa Stellam Polarem, vel aliam Polo vicinam per Regulam Dioptricam, semel dum habet Altitudinem mediocrem, v.g. D.E 44. 20,

& iterum

et iterum, dum habet maximam v.g. D F 56. Differentia utriusque nempe arcus E F. dividatur bifariam in G. ac semissem G E. adde minori observatæ Altitudini D E. proveniet arcus D G. quæsita seilt Altitudo. Sit Differentia arcus D F. 11. Graduum. 40. minutorum, cujus semissis 5 Graduum 50 minutorum. addita minori Altitudini D E. 44 Graduum, 20 minutorum, prodit Altitudo Poli arcus D G. 50 Graduum 10 minutorum quæ est equalis Latitudini loci, seu distantiæ loci ab Æquatore: qualis est arcus K H. ponendo K pro loco dato: in puncto verò H signando Æquatorem.

Fig 20ma.

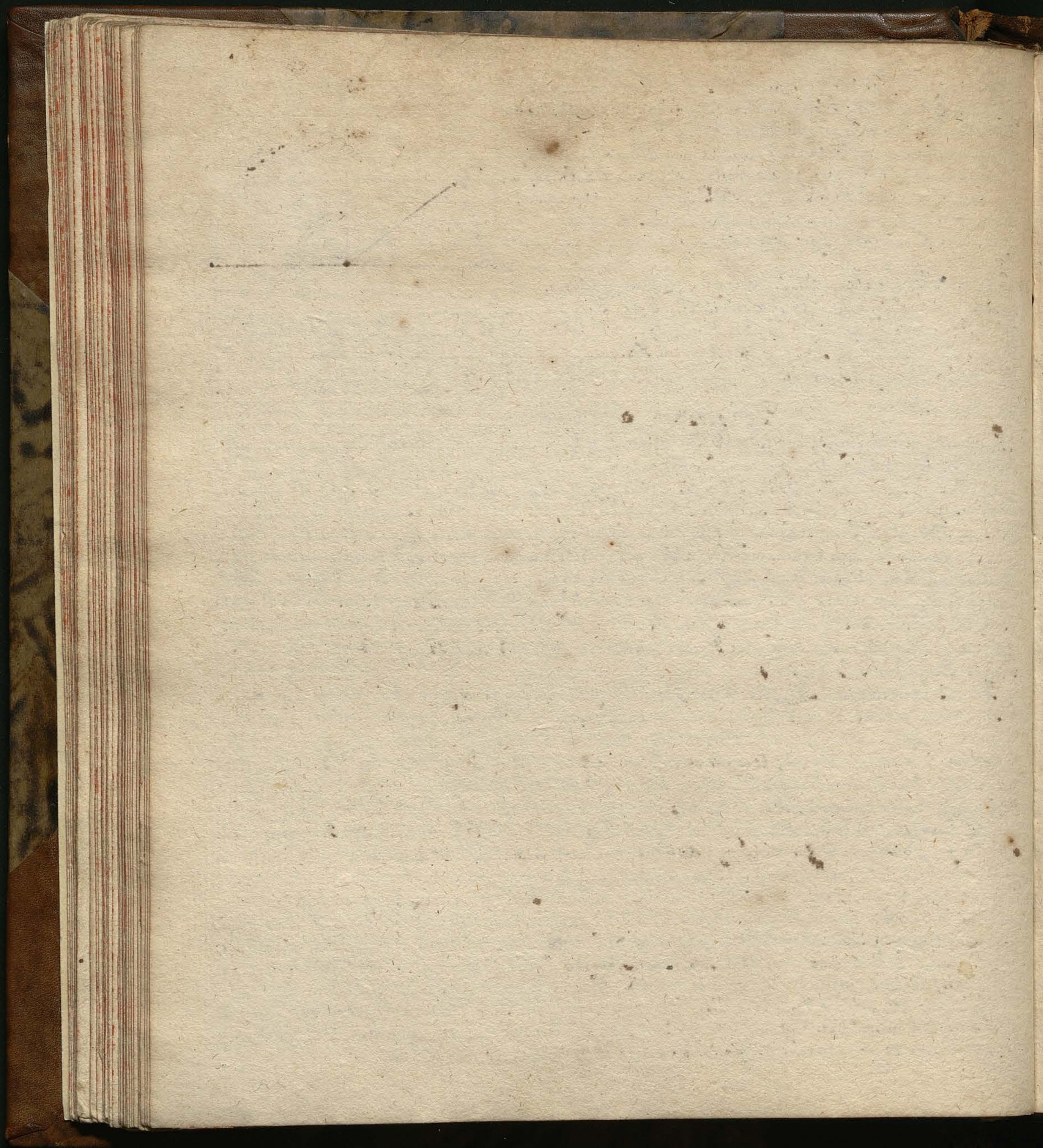
A B C D E F G H I K

262. Scholion. Altitudo Æquatoris, aut Complementum Latitudinis loci semper equatur Complemento Altitudinis Poli. Ratio. Quia Polus distat ab Æquatore Quadrante, & Zenit ab Horizonte, aut Habitator loci ab Horizonte Rationali itidem Quadrante; ac proinde arcus I K, equalis est arcui H G. sive arcus Meridiani inter locum Habitatoris K & Horizontem interceptus I. equalis est arcui Meridiani inter Polum G. & Æquatorem intercepto.

Problema Secundum

263. Longitudinem uniuscujusque loci, item Differentiam Longitudinum diversorum locorum invenire. Resolutio. Eclipses Lunæ, aliaq. phænomena Cæli, quæ eodem momento temporis contingunt & observantur in pluribus locis Terræ, Orientalibus Populis citiùs apparent, quam Occidentalibus. Ratio est, quia Orientalibus citiùs incipit Nox, Dies, Meridies & media Nox, quàm Occidentalibus, adeo, ut iis, qui 15 Gradibus in Æquatore Terrestri, aut ejus Parallelo aliquo remoti sunt à loco aliquo versus Orientem, eveniant phænomena Cæli tardiùs unâ Horâ: iis verò, qui 15 Gradibus remoti sunt ab eodem loco versus Occidentem, unâ Horâ citiùs accidant. Quare si apud nos aliquod phænomenum videtur Horâ 2dâ: apud Occidentales 15 Gradibus remotos à nobis, videbitur Horâ 3tiâ, & apud Orientales et totidem Gradibus remotos, Horâ 1mâ. quibus vero 4 primis minutis unius Horæ tardiùs, aut citiùs eveniunt, remotiores sunt uno Gradu: quibus autem uno Horæ minuto; remotiores sunt 15 minutis primis unius Gradus Æquatoris Terrestris.

Modus inveniendi Longitudinem loci alicujus est sequens per Eclipsin Lunæ. Observetur à duobus Eclipsis Lunæ: quorum unus existat, sub Primo Meridiano, alter magis Orientem aut Occidentem versus in loco, cujus Longitudinem inquiris, & notetur initium, medium & finis Eclipsis probè ab utroque; tempus annotatum dabit quæsitam Longitudinem. V.G. contingit Eclipsis initium &c: in aliquo loco sub Meridiano 1mo constituto Horâ 10ma &c:, aut magis Occidentali Horâ 8va &c: Differentia temporis est duas Horas; tuus etiam Locus erit in distantia a 1mo Meridiano 30 Gradibus versus Orientem, aut Occidentem: ac proinde Longitudo tua erit 30 Graduum. a 1mo Meridiano numerata. Similiter pro invenienda Differentia Longitudinis diversorum locorum, habenda est Longitudo alicujus loci, tuo magis Orientalioris, aut Occidentalioris. Item sciatur ex Ephemeridibus, aut ex alterius observatione, qua Hora contingat Eclipsis, & notetur, quâ Horâ contingat eadem Eclipsis in tuo loco. Temporis Differentiam convertas in Gradus & minuta Æquatoris, & habebis Longitudinis Differentiam tui loci & alterius loci. Hanc Longitudinem, [illegible] alterius loci; [illegible] orientalioris si à Longitudine data per distantiam à 1mo Meridiano computata subtraxeris, habebis Longitudinem tui loci Occidentalioris: si verò addideris; habebis Longitudinem loci Orientalioris. V.G. in loco, cujus est Longitudo 30 Graduum, contingit eclipsis Horâ 8vâ minuto 30. à Prandiis. in tuo loco Orientaliori Horâ 8vâ minuto primo 30, aut Occidentaliori Horâ 7mâ minuto 30. Differentia temporis est Hora dimia; erit itaque Longitudo Loci tui Orientalioris 43 Graduum. 30 minutorum: Occidentalioris verò 28 Graduum, 30 minutorum.



PROBLEMA 5tum

Data unius loci longitudine alterius quoque longitudinem per observationem invenire. Resolutio Plures sunt modi quibus longitudo locorum investigari potest et solet, sed non omnes queunt citra erroris periculum ad praxim revocari. Praecipuus atque certus est, qui observationi Eclipsis Satellitum Jovis, alter, qui observationi Lunaris Eclipsis innititur et hujuscemodi. In duobus locis in terra d et cujus longitudo est nota ut 60 et in 2do a, cujus longitudo quaeritur observetur quota hora post Meridiem vel media nocte initium Lunaris Eclipsis L contingat. Ponamus autem hora 5ta post mediam noctem spectari initium illius deliqui ab existentibus in loco d, Hora vero eadem 3tia post mediam noctem ab iis, qui sunt in loco a illud ipsum deprehendi. Igitur locus d erit Orientalior loco a utpote quod citius illi quam huic media nox contingat, tantaque erit differentia ACt sive duarum Meridianorum CD, AB ipsorum locorum d a quanta est opus, ut [illegible] duarum horarum spatio iis, qui sunt in loco d quam iis, qui sunt in loco a media nox fiat. Duabus autem horis 30 Aequatoris correspondent. Ergo locus d totidem graduum intervallo erit Orientalior loco a, sive differentia longitudinis 30 complectetur. Ut autem ex dicta differentia longitudinis loci d et a inveniatur longitudo loci a, sic procedendum est: quoniam locus d, cujus longitudo est nota Orientalior est loco a, differentia longitudinis, quae ex observatione innotuit = 30 subtrahatur a longitudine loci d 60 residuum indicabit longitudinem loci a = le 30

Quodsi vero Occidentalior locus fuerit, cujus longitudo est nota, in tali casu differentia longitudinis addenda est longitudini loci dati, Summa ex longitudine data et differentia longitudinis indicabit longitudinem loci alterius quaesitam.

PROBLEMA 6tum

Elevationem Aequatoris invenire.

Elevatio Aequatoris supra horizontem ut nota fiat sumatur terrae accuratius quo effieri potest altitudo meridiana Solis, hoc autem quemadmodum et aliorum siderum ope instrumentis Astronomici observatur, qui ita supra Horizontem in linea Meridiana collocatus est, ut ejus planum cum plano Meridiani perfectissime congruat. Obtinetur porro altitudo Solis meridiana, si Dioptra Telescopica AC Fig: ad problema 6tum Fig: 1ma) in

in eu vertat, ac e gnomonis umbra nobis certe ostiberit eu sub Meri
diano reperiri, et simulac in axe Tubi cōparuerit, notet gradus et mensuram
qd Regula Dioptra indicat, ita Arcus DC dabit mēsurā
altidnis Solis Meridianæ. Refractnis tn qam Sol tunc
patitr habēda ē rāo, ut vera Solis altitudo determinetur.
Altior qppe supra Horizontē refractnis causā Sol no-
bis apparet, qam sit reipsa.



2do Quæratr deinde, qātum Sol eo die ab Aeqatre declinet. si declināo sit versus Bo-
ream, demat illius valor a meridiana Solis altdne jā inventa: addat vō eidem altitudi-
ni, si declināo fuerit Australis. Residuū qppe in 1mo casu, sum̄a vō in 2do
erit altitudo Aeqtoris qæsita. Ut si altdo Solis meridiana fuerit gradum 58. 20 ex
jusq Borealis declināo 13 50. facta hac ab illis subductne, residuū 44. 30 erit va-
lor Elevaonis Aeqtoris supra Horizontem illius loci, in qo observaō facta ē. Si vō
meridiana Solis altdo fuerit 30, 45, australis vō Solis declināo 14 15, hac sum-
ma nempe 45 erit altAeqtris altdo qæsita. Facta nempe hypothesi, ut Horizon
loci sit DBE. Fig: ad Probl. 2dæ) Meridianus DNE. Aeqator AB, a qo Sol declī-
net versus Boream per arcū AN, in Austr vō per arcū AM
evidēs ē meridianæ Solis altdini NE subducēdū eē va-
lorē arcus AN, nempe ut altdo Aeqtoris BA supra Hori-
zontem DE habeatur.



PROBLEMA 3mum

Altitudinē vel Elevationem Poli invenire, simul ac latitudinem loci dati. Resolutio. Hyber-
no tēpore, cū nox horis 12 lōgior ē, vespere circa horam 6 mēsuret altitudo Stel-
la alicujus circumpolaris Sigado in inferiore Meridiani pte hanc SH, Fig ad Probl.
3 Idem in fine plani Quadratis super linea meridiana S ponendum. De-
inde elapsis horis 12 iterum circa horā 6tam matutinam inveniat
altdo ejusdem Stella MH, in supiore Meridiani semicirculo dspecta.
utraque autem altdo detracta corrigat. refractne corrigat.
2do minor altdo SH subtrahat a majore MH, differentia dabit arcū
SM, sed qa Stella circa Polū motū suum describit, erit in medio ar-
cus SM punctū Poli situs.



3tio dimiq Quare dimidiũ Arcq SM nepe SQ addat ad altitudinem minorem SH, sum̃a dabit HP arcum elevaõnis Poli.

Hydrographiæ vocabulum, plus sonat, quam ετυμον nominis ejus promittit. Etenim, sicut Geographia est Terræ descriptio, non separatim, sed unà cum Aquis infusis, ita hæc, non tantum Oceani ac Marium partitionem, ambitum, profunditatem, motus varios cum fluxu ac refluxu, aliaque similia ad Aquam spectantia prosequitur: verum etiam de Navibus, Navium structura, partibus, forma navigandi, remigio, velificatione, mensura itineris maritimi, navium velocitate, de Ventis et universa Anemographia, de onere Navibus imponendo, de Navium ex uno in alium locum directione, ope Pyxidis et Mapparum Nauticarum, aliorumque Mathematicorum Instrumentorum, ad Regionum Longitudinem et Latitudinem, quovis tempore ac loco inveniendam, aptorum, accuratè ac subtiliter tractat, de quibus plures Auctores scripsere. Nos tamen, cum nec omnia omittere, nec omnia prosequi possumus, summa tantum capita brevissimè attingemus: ea præcipuè, quæ magis ad Artem, sive Scientiam navigandi, hoc est: Navium directione, ut ex uno loco in alium per mare commodè ac tutò deduci possint propriè spectant. Hæc duo capita Artis, seu Scientiæ Hydrographicæ: Primum est de inveniendo Portu ad quem tenditur, et Limeneuritica, quasi dicas: Scientia Portum inveniendi, vocatur. Alterum est de via, seu cursu ad Portum destinatum tendendo, et Hostiodromica, hoc est de Navi, seu Navis via, aut cursu scientia dicta. Hinc

Limeneuritica tractans de inveniendo Portu, ad quem tenditur, cognoscit spatium inter duo loca interceptum, item invenit Plagas Mundi, in quovis loco ac tempore: construit Compassum Nauticum, seu Pyxidem Magneticam, attendit directioni ac declinationi Lingulæ in Compasso libratæ, agitque de adjumentis aliis ad Portum destinatum proveniendi.

De Cognitione spatii inter duo loca Maritima intercepti.

1. Ad spatii inter duo loca Maritima, inter quæ Navis decurrere debet, cognitionem, pertinent sequentia: Primum est, ut Nauclerus noscat Terras ac Marium situs, littora, sive oras, ac Terras adjacentes Mari, qualis fluxus, Freta ac Mare inter duas Terras angusto tractu decurrens, et duo Maria conjungens, sinus, sive partes Maris, in Terræ Continentis gremium longius se insinuantis, Insulas, sive Terras aquis undique cinctas, Peninsulas, Græcè Cherdonesos, sive Terras aquis circumdatas, aliqua tamen parte Continenti adhærentes, Istmos, sive perangustos Terræ Limites, inter duo Maria Peninsulam continentes, vel cum alia Peninsula componentes, profunditatem Aquarum: quæ omnia, non tantum ex Mappis Nauticis, vel aliorum relatione, quàm propria observatione, et frequenti navigatione melius et certius cognoscet.

2. Secundum est Ventorum Generalium, ac Specialium, hoc est: cujus vis loci aut temporis propriorum notitia, quibusdam autem in locis Generales, seu Perennes Venti, in aliis Periodici vigent: qui Navigationem vel promovent, vel retardant

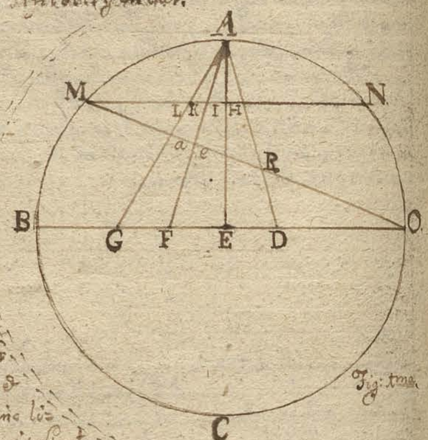
Signa

Signa quoque Procellar nota debent esse Nauclero, quæ stata sunt certis temporibꝰ ac locis: ne ob ignorantiam horum damna incurrantur. Quam ob rem fors, vel maxime, ut inquit Poëta: Navim agere ignarꝰ navis timet Hor: l. 2. Ep: p. 424.

3. Tertium est motuum Maris in diversis tractibꝰ cognitis, in quam videlicet plagam fluctꝰ & Mare ferant, ne Naves alio abripiant. Item notitia fluxꝰ & refluxꝰ Maris, quo ad tempꝰ & Horam in diversis locis, eorum incrementum aut decrementum ad dies singulos, tum ne in periculum adducat Navis littoribꝰ aut vicina, aut in Fretorum angustiis deprehensa, tum, ut sciat, quo tempore ad littora & fluvior ostia, seu costꝰ illorum in Mare accedendum aut recedendum.

4. Notandum est duplicem esse Navigationem inter quævis loca Mari sejuncta. Una enim brevior ac finitima, altera longior ac extensa. In breviori Navigatione, propter notitiam supra dictorum Nauclesi Compasso Nauti & Bolide utunt, quorum beneficio accedente, multa exercitatione & experientia deprehendunt, quæ Regiones sint faciles & difficiles aditu, quam profunda sint Maria, Sinus & Ostia fluvior, quo cursu ferant Aquas agitationes aliaꝗ similia.

In longiori Navigatione præter Compassum & Bolidem, opus est Instrumento aliquo ad Poli Elevationem sive Latitudines Regionum indagandas, nec non Tabula aliqua Hydrographica & Canonibꝰ Loxodromicis ad dignoscendum locum, in quo Anavigat aliquis, ad itineris confecti quantitatem, locꝗ in quo Navis versat, Longitudinem ac situm deprehendendum. Sed hæc omnia ex sequentibꝰ intelligentur.



De inventione Plagar Mundi in Mari quovis tempore ac loco.

5. In hoc capite tria sunt. 1m. Plagæ in Terraqua quid sint & quotuplices. 2dum nomina Plagar. 3um Plagæ quo modo inveniantur.

Quantum ad 1m. Plaga in Terraqueo Globo, de quo in Geographia dictum est; est Intersectio Circuli Verticalis, Circuli in Horizonte, seu est Circulꝰ Verticalis inter datum locum & Horizontem ejus interceptus. Pro intelligentia sit Globꝰ Terraqueꝰ (Fig: 1ma) ABCO, locꝰ in eo datꝰ A. Horizon Astronomicꝰ B.O. Physicꝰ M.N. Meridianus, qui unus est ex Verticalibꝰ B.A.O. Verticalis Primꝰ A.D. Verticales inter Meridianum & Verticalem Primum medii AE. AF. AG. Arcꝰ itaque AB. AG. AF. AE. AD. sunt Plagæ ratione loci A. Imo & Arcꝰ AE. AL. AK. AG. AH. & cæ: possunt dici Plagæ ratione loci A. Hinc licet infiniti possint esse Verticales, quoniam ad quævis puncta Horizontis duci possent, ex omnibꝰ tamen 32. totidemꝗ Plagæ à Hydrographis assignant. Divident etiam Geographi atque Hydrographi Horizontem cujcunque loci in 4 Quadrantes. & quemlibet Quadrantem subdividunt in 7 æquales partes, atque a loco dato, ad divisionum puncta ducunt Arcus Verticales, qui designant Plagas Collaterales 28. quibꝰ addunt Plagas Cardinales 8. quæ transeunt per Cardinalia seu præcipua Horizontis puncta illa nimir, in quibꝰ Meridianꝰ & Verticalis Primꝰ loci intersecat Horizontem ad Angulos Rectos. Sphærales. suntꝗ punctum Septemtrionis. Austri, Ortꝰ Æquinoctialis Occasꝰ Æquinoctialis, dicuntꝗ Absoluta Plaga. Aliæ vero, quæ inter Cardinales interstant, vocant Collaterales. & licet quidam bis decent spatium, inter duas quasque Plagas Cardinales enumeratas, constituendo 64 Plagas; alii tot Plagas constituunt, quot Gradꝰ sunt Horizontis; dictꝰ tamen numerꝰ 32 Plagar, sufficiens est pro Nautis, quorum usui hæc divisio inservit.

6. Quantum ad 2m. Nomina 32. Plagar communia sunt 32 Ventis, de quibꝰ in Geographia. Apud Germanos, Belgas, Gallos, Hispanos & Italos. Latinis tamen & aliar Nationum nominibꝰ vix exprimi possunt. Commodissimum esse omnibus Nationibꝰ, si ab ordine Plagar Naturalium nomina desumerent, initio facto vg: à Septemtrione aut Austro, & utrinque versus Ortum aut Occasum progrediendo sic: Plaga Septemtrionis 1ma. 2da. 3tia. & cæ. à Septemtrione in Ortum aut Occasum sic: Plaga Austri 1ma. 2da. & cæ: ab Austro in Ortum aut Occasum.

7. Quantum ad 3m. Qui invenit in quocunque loco constitutas Plagas Mundi Cardinales, quæ sunt Septemtrio, Meridies, Oriens, Occidens, alias ignorare non potest: imò sufficit Septemtrionem solam & Austr, aut Ortum solum & Occasum cognoscere, alterutris autem cognitis, aliæ latere non possunt. Vet[illegible] res duobꝰ modis inveniebant Plagas Mundi 1mo noctu

noctu per observationem Stellar circum-polarium, presertim Chelices & Cynosure, quar hæc in minoris, il-
la in majoris Urse cauda est extrema: interdiu verò Ovel Orientem, vel Occidentem Solem. Ijs enim visis
sciebant, in qua parte Septemtrio esset, in qua Auster. 2do per Littor, Promontorior, Montium, Insular, non
procul à Littorib distitar, aliorq signor in oculos incurrentium, contemplatione. Aut enim experientia pro-
pria, aut alior relatione, aut Mappar Geographicar inspectione deveniebant, in qua Plaga essent, aut in quam
ferrent. His modis utunt Recentiores in brevioribq Navigationibq. Ver, quoniam à Littorib longiq abreptis
& altum ingressis profundis, nec Littora apparent amplius, nec Cælo nubibq & caca tempestte obducto Sol
aut Stella; veterib, non erat modq navigandi. A Recentiorib est inventa Pyxis Nautica, cujq ope Navigium
& notabiliore tempore expediunt, ad locum, unde digressi sunt, redeunt. Plagam Septemtrionalem & Australem
atque ex his Orientalem & Occidentalem cæterasq intermedias cognoscunt nonnunquam etiam & Globi Geographi-
ci rite situati idem indicant.

De Pyxide seu Compasso Nautico.

8\. Magnetis virtq bina spectat, 1ma est, quòd ferrum attrahat, & vocatur attractiva. 2da quòd in Bo-
ream vel Austr convertat, vocaturq Conversiva. Hanc utramque virttem vocat ferreis & chalybeis Lin-
gulis, seu Sagittulis (quæ Acq Magnetica passim vocat) cum hac tamen conditione, ut quæ pars Sagittulæ Bo-
ream respicit, Magnetis Polum attingit, a[illegible] convertat ad Austr, quæ vero Australem; ad Boream. Pau-
cis tamen in locis Magnetica Versoria respicit directè Polum Terræ Arcticum, atque Antarcticum: adeoque
demonstrat tunc exactè Lineam Meridianam: sed plerisque in locis declinat ad Lineam Meridianam in
Plano Horizontali, & Acum Magneticam liberè suspensam, qui Angulq illiq est Declinatio aut in Ortum, aut
in Occasum hic pluribq, alibi paucioribq Gradibq vel minutis. Hæc Declinatio Acus Magneticæ quoniam
multo exilior est in Insula St. Petro, seu Corvi dicta, (quæ est una Insular Asor, seu Flandricar inter Euro-
pam & Americam) quam in cæteris quibqvis Terræ locis; hinc Recentiores Geographi ibi Meridianum
pro Primo assumpsere Meridiano. Et licet Acus Magnetica supra Obelum librata, præcipuos habeat usq
in diversis Mathematicis Instrumentis; Astronomicis, Geographicis atque Horographicis, ut tamen Horo-
graphiæ inserviat, solet in sua Pyxidi rotundæ, aut Quadratæ, solet & ipsi Acui Orbis chartaceq (quem Rosam
Ventor appellant) superimponi atque agglutinari ita, ut intra Pyxidem Libralem, una cum supra Obelum mo-
veri queat. Et hæc vocat Pyxis Nautica & Compassq Nauticq, cujus inventor credit fuisse quidam Amaphitang, cir-
ca Annum Christi 1302. Fabrica hujus Pyxidis licet si varia in exdivisione communiter ab iis, qui Oceanũ
navigant, in 32 dividit partes, pro ratione numeri Ventor 32. à totidem Plagis Horizontis spirari solitor, Cu-
jus Pyxidis constructio & usq explicat.

PROBLEMA I

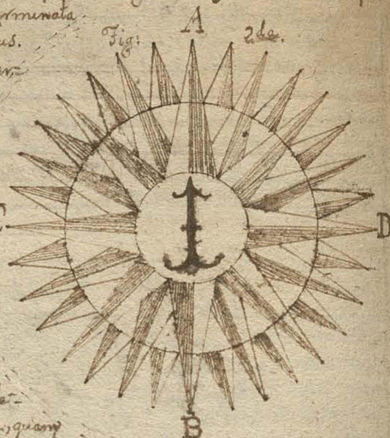
Pyxidem Magneticam construere, ac ejus usum explicare.

9\. Resolutio. In charta levi, rigida tamen ac perfectè plana, aut etiam in lamina, cujqcunque metalli, descri-
ptq Circulq AB.CD (Fig: 2da) dividit in 32 partes æquales, juxta numer 32. Ventor, à totidem Plagis Horizon-
tis Physici cujqlibet Regionis proruentium. 2do divisionum puncta e diametro opposita connectant lineis rectis
per centr Circuli transeuntibq. intra Circulum ornatq gratiâ apices ad divisionum puncta terminent, prout
in apposito Schemate apparent. 3tio Extra Circulum ABCD, describat orbis Latitudinis competentis, intra
quem è Regione apicum Stella, possint scribi nomina Ventor, quocunque idiomate. Apici verò, qui Septemtrio-
nali Vento est indignitq, appingat Lilium, vel aliud signum. 4to Chartaceo Circulo, seu Rosa Ventor (sic enim
appellant) subdat firmiter directè Versorium Magneticum infra Lineam AB com-
petentis magnitudinis, ita, ut Versorii centr, sive pileolq respondeat centro Circuli, & Po-
lus Versorii Boreq puncto A, ubi Lilium, Polq verò Australis puncto B. 5to Fiat Py-
xis seu capsula intq rotundè excavata, & ex fundi Plani centro, erigat Obelq, seu Cuspis
chalybea, cui imponat Ventor Rosa. Debet autem Pyxidis cavitas tantæ capacitatis esse,
ut Rosa supra Obelum librata, verti in omnem partem queat, & nec capsulæ cava latera at-
tingat, nec ab iis multum distet. 6to Margo capsulæ superior dividat in 360 Gradus
singulisq Quadrantibq adscribant Gradq, ut vides. 7mo Apponat subtq plumbeum
pondq. Sic enim fiet, ut ad Planum Horizontis semper sese accommodet, quamvis Na-
vis à

Fig. 2da
A
C
D
B

vis a fluctibꝰ agitet. Consultum enim foret, si Pyxis superiꝰ vitrea, laminea muniret, ne Acꝰ vento moveat.

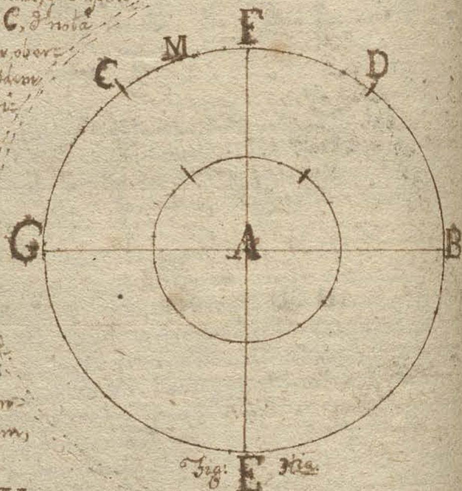
10. Notandum Hanc Rosam Nauticam repræsentare tam Horizontem Astronomicum, quam Physicum, cujslibet loci. sexdecem verticalibꝰ circulis in 32 Plagas divisi juxta totidem numerum Ventorum a Plagis illis spirantium. Itaque qualibet recta Linea per centrū Rosæ ducta, & utrinque in oppositos Ventos terminata repræsentat Circulum Verticalem, seu Azimutum, vel potiꝰ Diametrū ejus. Has Lineas vocant Rhombos, quæ sunt Lineæ Nauticæ, sive Lineæ in vertice Marginis. Et sicut inter Verticales Circulos præcipui sunt; Meridianus & Verticalis Primꝰ, ita in Rosa Ventorū Linea **AB** Noto-Borea repræsentans Meridianum **ACD** Eurozephyria repræsentans Verticalem Primum: illa Septemtrionem & Austrū, hæc Æquinoctialem Ortum & Occasum indicat.



PROBLEMA II

11. Declinationem Acus Magneticæ in Terra invenire.

Resolutio. Dictum superiꝰ, extrema Acꝰ Magneticæ directe Septemtrionem et Austrū non ostendere: sed declinare plꝰ aut minꝰ in Ortum, aut Occasum pro diversitate Locorū. Unde etiam Linea Noto-Borea non ostendet exacte Meridiem aut Septemtrionem, nisi habeat Declinatio Acus: quæ quoniam faciliꝰ inveniri potest in Terra, quam in Mari, in qua quiete semper perdisbit: ac etiam inventio terrestris, lucem præfert inventioni maritimæ; unde hæc priꝰ exponit. In Plano aliquo stabili ac terso loco ab omni ferri suspicione libero, ex Centro **A** (Fig: 3tia) describe aliquot Circulos concentricos ad libitum inter se distantes, & Stylo in **A** competentis Longitudinis ad perpendiculum erecto, qui habeat apicem non nihil retusum, observa Die serenissimo duabꝰ circiter horis ante Meridiem momentum, quo apex umbræ Styli attingit præcise peripheriam uniꝰ Circulorū e.g. in **C**, & nota punctum in **C**. Deinde totidem circiter Horis post Meridiem observa iterū momentum, quo apex umbræ Styli attingit præcise uniꝰ ejusdem Circuli peripheriam v.g. in **D** & nota punctum **D**. His factis, divide bifariam **CD**. in puncto **F**. & exempto Stylo, duc per centrum **A** & punctum **F** rectam **AEF**. erit hæc linea Meridiana. Deinde ducta **BG**. ad Meridianam **EF** perpendicularem, divide utrumque Quadrantem **GF**. & **FB**. in 90 Gradꝰ, & si fieri potest hos in Minuta. His factis, infige Centro Obelum, seu Stylum acutum, & Stylo impone Versorium rite præparatum, & ad Magnetem bonæ Virtutis probe affricatum, & ubi quieverit, observa. Si enim præcise incumbit Versorium in **G**; **FE** nihil declinat a Meridiana Loci: si ab **F** versꝰ **B** tendit, & ostendit v.g. Gradum **D**. declinat a Septemtrione ad Ortum: & Arcus **FD** est Arcꝰ Declinationis Gradum v.g. 12. Si ab **F** versꝰ **G** tendit, certa punctum, e.g. **M**, declinat a Septemtrione in Occasum, & Arcus **FM**, est Arcus Declinationis.



PROBLEMA III

12. Declinationem Acus Magneticæ in Mari invenire lucente Sole.

Resolutio. In orbe chartaceo, aut cujscunque materiæ fiat Circulꝰ **F.C.GE** (ut Fig: 3tia) ex Centro **A** descriptꝰ, & in 360 partes divisꝰ, orbisq appenso illi subtꝰ pondere, libret. Deinde ex Centro **A** erigat perpendicularis & Stylꝰ subtilis competentis Longitudinis; & una altera ve circiter Hora ante Meridiem observet, in quod punctum Circuli **F.C.GE** cadat umbra Styli v.g. in punctum **D**. eodemq tempore sine mora, sumat per Instrumentum Altitudo Solis, quæ sit e.g. 70. Deinde totidem circiter Horis post Meridiem, observet sæpiꝰ Altitudo Solis: & eodem momento, quo reperit Altitudo æqualem

lis priori, nempe 10. notet ut in eodem Circulo **F.C.G.E.** punctum e.g: **C.** His factis, Arcus **D.C.** dividat bifariam in **F.** et ducat Linea **EAF.** erit hac Meridiana. Si deinde exempto Stylo ex **A**, et infixo Obelo libraveris super acum Magneticam, cognosces Declinationem ejus.

13. Notandum. Hæc praxis valet, si Navis inter utramque Observationem tempore interjecto, pergat æquali velocitate sub eodem, aut eodem fere Parallelo. secus, si aliter fiat. Unde si Navis circa Æquatorem in prima Observatione fuerit, in altera vero ultra Æquatorem; projiciet umbra Meridiana aliquando ad partes **E**, scilt Sole versante in Signis Septemtrionalibus: aliquando ad partes **F.** Sole versante in Signis Meridionalibus.

PROBLEMA IV.

14. Declinationem Acus Magneticæ invenire in Mari per unicam observationem Lineæ Meridianæ.

Resolutio. Filum plumbô monustum Pyxidi Magneticæ ita admoveat, donec umbra per centr. Rosæ transeat: observet tandem cum summa attentione Rhombus, quem umbra fili attingit, dum minima est. Et enim tunc Meridies est, et umbra in Lineam Meridianam cadit. Declinatio Acus ab eodem in ipsius innotescet. Vel etiam, observet Rhombus in quo Sol, aut Stella aliqua oritur et occidit. Quod si enim Arcum inter Ortum et Occasum interceptum bifariam dividas, Lineam Meridianam habebis, adeoque et Declinationem ab eadem.

DE HISTIODROMICA.

15. Histiodromica, ut initio dictum, est illa Artis, seu Scientiæ navigandi pars, quæ Navis viam, seu Cursum docet, hæc qua Navim ex uno in alium destinatum locum, Magneticæ Pyxidis et Mappæ Nauticæ ope dirigit. itinere Maritimo brevissimo ac commodissimo, cujus adhuc duæ sunt præcipuæ partes: Una dirigere continuo Navim ope prædicta Pyxidis et Mappæ per com[...] Rhombum, sive id fiat orthodromice per vias rectas, sive Loxodromice per vias obliquas ac tortuosas. Altera, conjecturare ex Charta Nautica, ex mensura itineris maritimi confecti, ex Locorum Longitudine aut Latitudine, aut utraque, ubinam Locorum sit Navis, ac perinde, quo Ventus utendum, et qui Ventus servandus, ut ad Locum destinatum via quam brevissima perveniat. Ad hæc duo cognitio requirit Canonum et Axiomatum Loxodromicorum quorundam descriptio et usus Diarii Nautici determinati Spatii, quod certo tempore Navis confecit aut confectura est. De his plura cum subsidio Matheseos scripsere Auctores intricate ac cum obscuritate quædam hic proponimus ea tali ordine, qua lucem aliis scriptis afferre queant.

De Situ Locorum atque dirigenda Navi ex stato loco.

16. Navis, ut possit ex uno loco in alium dirigi atque deduci ex Arte Histiodromica, cognoscendus est ante omnia situs loci dati, unde proficiscendum et ratione loci dati, et ratione locorum interjectorum. Pro qua re

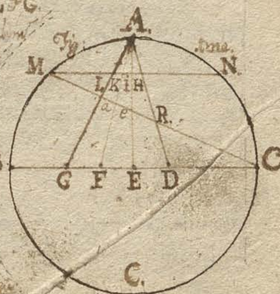
PROPOSITIO I.

Situm Locorum ratione Loci dati indicat Verticalis à dato Loco per illa ductus.

Demonstratio. Datus sit Locus A (Fig: 1ma) Loca alia, quorum situs ratione Loci A inquiritur, sin L et G. Dico situm horum Locorum seu Plagam, in qua in ordine ad primum sunt posita, indicare Verticalem AG. per data Loca, ad A ductum. Ratio est, quia situm Loci alterius ratione Loci dati, sive in ordine ad Locum datum, indicat Angulus positionis: hunc autem, qui, cum nihil aliud sit, quam Angulus, quem cum Meridiano Loci dati facit Verticales per Locum alterum ductus, efficit dictus Verticalis. Ergo et cet.

17. Corollarium 1m. Ex hoc sequitur, situm Loci aut Plagam, in qua jacet Locus in ordine ad alterum indicari etiam Arcum Horizontis, qui inter Meridianum et Verticalem prædictum interjicitur, cujusmodi est, cujusmodi est in casu posito Arcus **BG.**

18. Corollarium 2m. Sequitur præterea omnia Loca, quæ in eodem Verticali sunt, esse ratione Loci primi dati in eadem Plaga, et habere eundem situm, quoniam Verticales per illa transitens, fa[...]



cit eundem Angulum cum Meridiano primi Loci.

PROPOSITIO II.

19. Si duo Loca sint in eodem Meridiano, secundus à Primo et ab omnibus intermediis est versus eandem Plagam Cardinalem Septemtrionis vel Austri.

Demonstratio. Duo Loca, A primus, & B secundus (Fig. 1ma) sint in eodem Meridiano ABC. Dico secundum Locum B esse in eadem Plaga Septemtrionis vel Austri situm, tam in ordine ad Locum A, quàm ad omnes P. M. Q. & alios quotcunque in eodem Meridiano jacentes. Quoniam enim situm seu Plagam Loci B in ordine ad Locos A. P. M. Q. indicat Verticalis ab his Locis ad B ductis (per Prop. 1mam) hic autem est unus & idem, nempe Meridianus, constat Propositum.

PROPOSITIO III.

20. Si duo Loca sint in Aequatore, secundus à primo & ab omnibus intermediis est versus eandem Plagam Cardinalem Ortus aut Occasus.

Demonstratio. Sit Aequator (Fig. 1ma) BO. in eoque sint Loca duo, B unus, & D secundus. Dico Secundum Locum D situm esse in eadem Plaga Ortus aut Occasus, tam ratione Loci B, quàm omnium interjectorum G. F. E. D. & aliorum quotcunque in eodem Aequatore jacentium. Quoniam situm seu Plagam Loci D. ratione B. F. G. E. & indicat Verticalis dictorum Locorum, & constituit cum Meridianis eosdem (per Prob. 1) hic aut Verticalis est unus & idem, nempe Aequator constituens cum omnibus Meridianis Triangulum Rectum, constat propositum.

M. N. P. A. L K I H. a. e. R. Q. B. O. G. F. E. D. C. Fig. 1ma

PROPOSITIO IV.

21. Si duo Loca nec sint in eodem Meridiano, nec in Aequatore, secundus non est in eadem Plaga, cum primo & omnibus intermediis.

Demonstratio (Fig. 1ma) Primus Locus sit M, alter R. hic primus sit Olisippo in Lusitania secundus Per-Nambucum: loca verò intermedia sint a. e. Dico Locum R & Loca A a e. non esse in eadem Plaga ratione Loci M. sed in diversis. Patet, si dicta Loca M R. cum intermedio designes in Globo Geographico, & primo Locum M statuas in vertice Globi elevando Polum, juxta exigentiam Olisiponis, & affixum Quadrantem dirigas versus Per-Nambucum. deinde cætera Loca statuas similiter versus Per-Nambucum: videbis omnium Locorum Verticales (quos Quadrans repræsentat) efficere cum Meridianis non eundem, sed diversos Angulos & diversos Arcus in Horizonte inter dictos Verticales & Meridianos intercipi, ac proinde & diversas ostendi Plagas. (per Prop. 1mam)

22. Corollarium. Si ex uno Loco in alium sit dirigenda Navis, per viam brevissimam, idque hoc pacto, ut nunquam recedat ab arcu Verticalis interjecto inter utrumque locum: si loca ambo sita sint in eodem Meridiano, aut ambo in Aequatore, nunquam mutat Plaga: sed in uno casu semper navigat in Plaga Cardinali Septemtrionis vel Austri, in 2do casu, in Plaga Cardinali Ortus vel Occasus, sive Orthodromice per vias rectas. At si Loca non sunt ambo in uno Meridiano, aut in Aequatore; in tali itinere singulis momentis, mutanda est Plaga, & Navis versus aliam atque aliam dirigenda Plagam.

§ 2.

23. De Via seu Linea, per quam Navis ab uno Loco in alium dirigenda est.

Cum uterque Locus, à quo nimirum Navis discedit, & ad quem tendit, est in eodem Meridiano, aut Aequatore, [illegible] uterque, ibi est Navigatio Orthodromica, Circularis, aut nec in eodem Meridiano aut Aequatore, vel Parallelo illius, & tunc Navigatio est Loxodromica.

24. 1mo. Plagæ in Globis Geographicis & Hydrographicis exprimuntur lineis curvis, in Mappis & Chartis Nauticis, ut in Rosa Ventorum Pyxidis Nauticæ (quæ Horizontem cujuscunque Loci repræsentat) lineis rectis, quæ nihil aliud sunt quam communes sectiones Verticalium Planorum cum Plano Horizontali. vel, si mavis, sunt Verticalium Semidiametri, aut Diametri in Planum Horizontis projectæ.

25. 2do. Lineæ, quæ Plagas exprimunt, seu Curvæ in Globis, seu rectæ in Mappis & Rosis prædictis, vocantur Rhombi. Tot ergo sunt Rhombi, quot Plagæ; videlicet infiniti. Præcipui tamen, qui & peculiaria sortiti nomina, numerantur 32. quorum IV sunt Principales, seu Cardinales. reliqui Laterales, seu intermedii. Hæc

in sin-

in singulis spatiis, inter Meridianum & Verticalem cujusque loci sunt 7 Rhombi, qui Angulum illum in 8 partes illasq. aequales dispescunt. Nomina verò eadem habent Rhombi cum Plagis & Ventis.

26. 3tiò Via Navis, seu Linea, quam Navis cursu suo describit, vel recta est, vel Obliqua. Recta est, quando navigat 2dum ductum Magnetis, sub eodem semper Rhombo, ut à Septemtrione in Austr. aut è contra, sub eodem semper Meridiano, vel ab Occasu in Ortum, vel contra: scilt vel sub Aequatore, vel sub Parallelo ejus. Obliqua est, quando navigat 2dum ductum Magnetis extra Meridianum, Aequatorem, vel Parallelum. Recta via est brevissima. quia fit in circumferentia ejusdem Circuli ab initio, usque ad finem: at non semper est commodissima: quia non semper ad destinatum Locum perducit. Obliqua non est brevissima. Quia Linea, quam Navis in ea describit, est curva, & Helicis formam aemulat.

27. 4tò. Via Navis, aut simplex est, aut composita. Aut enim in uno tramite à principio, usque ad finem decurrit, aut diversis inter se permixtis. Si in eodem, ut in eodem Meridiano, an à Septemtrione in Austr. vel contra: aut in Aequatore vel in eodem Parallelo ab Occasu in Ortum, vel contra. aut denique 2dum unum eundemque Rhombum, tunc Via seu cursus est simplex. Si verò, ut ferè semper fit, à principio, ad finem, aut ab una cursus emendatione, ad alteram, plures ac diversi permiscent Rhombi: seu in plures ac diversas tendit Plagas, antequam ad finem perveniat: aut antequam nova 2dum. observata instituat Navigatio. tunc Via, seu cursus, est compositus. Prima est facilior, quam 2da, sed non semper commoda.

PROPOSITIO I.

28. Si duo Loca sint in uno Meridiano, aut Aequatore, & Navis dirigenda sint ex uno in alium per viam brevissimam, ita videlicet; ut nunquam recedat ab Arcu Meridiani, aut Aequatoris interjecto, in tali via manet semper eadem itineris Plaga.

Haec Propositio patt ex dictis (n. 19 & 20.) quia 2dus Locus à primo & omnibus intermediis, situs est in una eademque Plaga.

PROPOSITIO II

29. Si duo Loca non sint in eodem Meridiano, aut Aequatore, & Navis dirigenda sit ab uno, in alium Locum per viam brevissimam, ita videlicet, ut nunquam recedat ab Arcu Verticalis interjecto; in tali via mutatur singulis momentis Plaga.

Patet ex dictis. (n. 22.) Quoniam enim in toto itinere, sive in singulis ejus, seu Locis. Navis dirigit versus alter Locum, & hic ab omnibus intermediis Locis est versus aliam atque aliam Plagam; constat, quod semper in singulis fiat nova Plaga, si Navis semper ad 2dum Locum dirigitur.

PROPOSITIO III.

30. Si duo Loca non sint in Meridiano uno aut in Aequatore, non potest constitui ab uno in alium Navigatio ita; ut Navis singulis momentis in alias, atque alias Plagas tendat: sed per aliquod saltem tempus, dum progreditur, in unam eandemq. Plagam tendere debet.

Sequit haec Propositio ex praecedenti. Quia enim in singulis viae punctis mutant Plaga; deberet ita dirigi Navis, ut singulis momentis mutaret Plagam: quod fieri nequit, cum nesciant, aut observare nequeant tot Plagas. Necessariò ergo per aliquod saltem tempus dirigenda est Navis versus eandem Plagam, ac deinde emendatio instituenda.

PROPOSITIO IV.

31. Dum ab uno Loco ad alium est navigandum, ex infinitis viis seu Lineis, via illa est commodissima, cujus bina vicina quaque puncta sita sunt in una eademque Plaga.

Sequit ex suprà dictis. Si enim duo Loca sunt in eodem Meridiano, aut in Aequatore; si Navis semper ab uno dirigatur in alium; necessariò in progressu bina quaevis vicina loca seu puncta, sunt in eodem Meridiano, aut Aequatore, non potest Navis ita dirigi ab uno ad alium, ut singulis momentis mutet Plaga. sed necessariò per aliquod tempus dirigenda est, versus eandem Plagam.

PROPOSITIO V.

32. Si Locus à quo, & Locus ad quem sint in eodem Meridiano, & Navis continuò dirigatur ab uno ad alium, hoc est, ad Plagam Septemtrionalem vel Australem, erit Linea motus Navis portio, seu arcus ipsius Meridiani.

Sequit ex dictis hujus & praecedentis Capitis. Quoniam Locus ad quem situs ad omnia Loca intermedia inter ipsum & Lo-

& Locum a quo, hoc est ad omnia puncta Arcus Meridiani, qui inter utrque interjacet, in una & eadem Plaga Septentrionis vel Austri (per Coroll. 2dum n. 19.) & pro Navigatione talis via à Loco ad Locum est eligenda, cujus bina quæque viæ puncta sita sunt in una eademq Plaga (n. 31.) Arcus autem Meridiani in casu proposito talis via est, erit illa via seu Linea motus Navis, quam nempe Navis motu suo describit, dum continuò dirigitur à Septemtrione ad Austrum: hoc est: ad Locum, ad quem primo propositum.

PROPOSITIO VI.

33. Si Navigatio ab aliquo Loco extra Æquatorem sito instituatur versus Plagam Orientalem vel Occidentalem, ita, ut Navis dirigatur continuò in alteram ex illis Plagis Cardinalibus, erit Linea motus Navis peripheria Verticalis Circuli inter Locum utrumque interjecti, sed Parallelus Æquatoris, seu Circulus Latitudinis illius Loci, a quo Navigatio instituitur.

Quod via Navis non sit peripheria Circuli Verticalis, ab uno ad alter. Locum ducti, patet ex eo, quod alioquin non respiceret Navis semper eandem Plagam, sed semper mutaret (n. 39.) Ex hoc autem sequit, quod semper in eodem Parallelo maneat: quoniam progredit, & semper eandem Plagam respicit: nec tamen unquam in eodem Verticali progreditur.

PROPOSITIO. VII.

34. Si Locus à quo & ad quem sint in Æquatore, & Navis continuò dirigatur ab uno ad alium, hoc est in Plagam Orientalem, vel Occidentalem, erit Linea motus Navis portio, seu Arcus Æquatoris. Ratio hujus Propositionis, proportione eadem, cum ratione præcedentis Propositionis probat. Quoniam enim Locus ad quem, situs est ad omnia Loca intermedia, in eadem Plaga Orientali vel Occidentali.

35. Corollarium. Ex tribus Propositionibus proxime præcedentibus colligit, in 3plici casu Navem semper versus unam Plagam tendentem motu suo percurrere peripheriam Circuli. 1mo si uterque Locus situs sit in uno eodemque Meridiano. 2do si uterque in Æquatore. 3tio si uterque in uno Parallelo.

PROPOSITIO VIII.

36. Si Navigatio instituatur à quovis Terræ Marisve Loco, versus quamlibet Plagam non Cardinalem, ita, ut Navis continuò in illam Plagam dirigatur, via ejus non est circularis, sed Linea curva Helici similis. In tali enim motu, postquam Navis in vicinum Meridiani proximè sequentis punctum pervenit, dirigit versus alterius sequentis Meridiani punctum illud, quod ad prius punctum in eadem situm est Plaga, in qua prius hoc ad Locum primum, atque ita porro fit, in omnibus sequentibus Meridianis: Linea autem puncta Meridianorum connectens non potest facere peripheriam Circuli, alioquin Navis non respiceret in omnibus punctis eandem Plagam: ut ex dictis patet. nec etiam curvam in se recurrentem propter eandem causam. Ergo curvam non in se recurrentem, ac proinde Helicoidem, quæ Tellurem infinitis gyris ac flexibus ambiat, si continuet: & hæc via Navis dicitur Loxodromia.

37. Corollarium. Ex hac Propositione sequit, quòd si instituat Navigatio à Loco aliquo versus alium, qui non in eodem Meridiano aut Æquatore, nec in eodem Parallelo cum priori Loco sit situs, & in tota Navigatione dirigat Navis continuo in eam Plagam, in qua Locus designatus situs est, à Loco discessus; nunquam per istam Navigationem perveniet ad Locum designatum, sed continuo magis ac magis ab eo recedet. Hinc

38. Corollarium. 2dum Quando Navigatio instituenda est ab uno Loco ad alter. in eodem Meridiano situm, id est; versus Plagam Septentrionis vel Austri; dirigenda est Navis in Plagam illam, ac proinde eligendus est Meridianus Loci pro via Navis.

39. Corollarium 3m. Quando Navigatio instituenda est ab uno Loco in Æquatore, ad alter. in Æquatore situm hoc est: in Plagam Orientis vel Occidentis, dirigenda est Navis in illam Plagam, ac proinde eligendus est Æquator pro Via Navis.

40. Corollarium 4m. Quod si vero Navigatio instituenda sit, ab uno Loco ad alter. in eodem Parallelo situm, non est dirigenda Navis in eam Plagam, in qua alter hic à primo jacet. hoc est: non eligendus est ille Parallelus pro via Navis, sed directio continuo facienda est in Plagam Cardinalem Orientis, vel Occidentis: alioquin, nunquam Navis ad destinatum Locum perveniret.

41. Corollarium 5m. Quando Navigatio instituenda est ab uno Loco ad alter. qui neque in uno Meridiano, neque in Æquatore, neque in uno Parallelo sint, non est dirigenda Navis in eam Plagam, in qua alter Locus à primo jacet; sed in eam, in qua dum movet Navis, describit Loxodromiam, quæ per alter. Locum transeat: sive in eam Plagam, cujus Angulus cum Meridiano æqualis est Elevationi Loxodromiæ, quæ per duo illa Loca transit.

42. Notandum. Loxodromia est Via sive Linea motus Navis in Mari descripta versus aliquam Plagam non Cardinalem

dinalem, aut est Linea, quam Navis secuta Ducem Magnetem, describit intersecantem omnes Meridianos ad
Angulos æquales. Hinc sequitur, quod Lineæ Loxodromiæ, nunquam possunt pervenire ad Polos Mundi. Nam
non secarent Meridianos ad Angulos æquales. Patet etiam, quod licet omnes Loxodromiæ sint Rhombi, sed non o-
nes Rhombi sint Loxodromiæ: sicut Linea Meridiana & eam secans ad Angulos rectos, Linea Orientis & Occidentis.

PROPOSITIO IX.

43. Datis in Globo, vel in Mappa Nautica duobus Locis, a quorum uno ad alterum Navigatio instituenda
est, invenire Plagam in quam Navis dirigi debeat.
Resolutio. Invenire Plagam in Globo aut Mappa in qua ex uno ad alterum Locum dirigenda est Navis, idem est,
ac datis duobus Locis, invenire Loxodromiam, qua ab uno ad alterum locum navigetur, seu Rhombum, cujus du-
ctum Navis sequatur. Et hoc est præcipuum Problema totius Artis Nauticæ, ad quod reliqua omnia referuntur.
Solutio ejus est hæc:
1mo. Si nulla sit differentia Latitudinis Locorum, sed uterque sit in eodem Parallelo; non erit Via Navis Loxodro-
mia: sed Parallelus istorum Locorum (qui tamen communiter dici solet 8va Loxodromia) & Navis dirigenda est ad
Cardinalem Orientalem vel Occidentalem in tota Navigatione.
2do. Si nulla sit differentia Longitudinis Locorum, & uterque sit in eodem Meridiano; non erit Via Navis Loxodro-
mia; sed portio, sive Arcus Meridiani utriusque Loci: & Navis dirigenda est ad Plagam Cardinalem Septen-
trionis vel Austri.
3tio. Si Loca sint differentis Longitudinis & Latitudinis, operatio per Globum instituatur sic: Notentur in Me-
ridiano Aeneo Globi datæ Latitudines, & si unius Latitudinis Parallelus habet adpictum centrum Rosæ Ventorum, ex quo edu-
ctæ sint Loxodromiæ, adducatur hoc ad Meridianum Globi sub notatum Latitudinis Gradum. Deinde Globus volvatur,
donec tot Gradus Æquatoris transeant per Meridianum, quot sunt in Longitudinis differentia: & observetur
tunc, cujus Loxodromiæ, ex centro illo eductæ punctum aliquod sit sub altero Meridiani notato puncto. ea Loxodro-
mia est, quæ quæritur, & indicat, in quam Plagam dirigenda sit Navis, ut ex dato Loco ad Locum alterum perveniatur.
Si vero nullius Loxodromiæ punctum sit, præcise sub notato Meridiani puncto; Loxodromiæ inter duas vi-
cinas illi puncto, intermedia est assumenda. Si vero in neutro Latitudinis Parallelo inveniatur centrum alicujus Ro-
sæ Nauticæ, a quo Loxodromiæ sunt eductæ, eligatur aliqua Loxodromia quæ sit propinqua & adducatur ad unum no-
tatæ Latitudinis in Meridiano punctum, & volvatur Globus ut antea, donec Longitudinis differentia transeat per Me-
ridianum. Hoc enim, si assumptæ Loxodromiæ punctum aliquod sit sub altero Meridiani notato puncto, erit ea
Loxodromia, quæ quæritur. Si nullum tale punctum deprehendatur, alia Loxodromia est assumenda, & agendum
ut prius, donec talis inveniatur.
44. Scholion. Mappa Hydrographica est projectio partis alicujus Maris in Plano, in usum Navigationis: quas
Mappas Hydrographicas invenit Henricus, Filius Joannis Regis Lusitaniæ: multum autem differunt a Map-
pis Geographicis, quæ in Arte Navigandi nullius sunt usus.
45. Scholion 2m. Mappæ Hydrographicæ sunt diversi generis. Aliæ enim sunt Planæ, aliæ per Rhombos
& distantias compositæ: aliæ denique Reductæ. Mappæ Planæ sunt, in quibus Meridiani ac
Paralleli exhibentur per rectos inter se Parallelos. Mappæ Compositæ per Rhombos & dis-
tantias, sunt illæ, in quibus nulli Meridiani ac Paralleli, sed ipsæ Lineæ Rhomborum
cum Scala Milliarium habentur. Mappæ Reductæ, seu Chartæ Reduc-
tionis sunt, quæ Meridianos exhibent, per rectas ver-
sus Polum Convergentes, & Parallelos per
rectas inter se Parallelas, sed in-
æquales.

Chronographia, sive Chronologia, est Temporis distinguendi, ordinandi ac supputandi ratio: sive est Scientia Tempora metiendi atque distinguendi. Requirit non modo Astronomiæ atque Geographiæ; sed etiam Arithmeticæ non vulgarem cognitionem. Dictum autem: non modo Astronomiæ: quoniam Astra præter usus alios; hunc in finem à DEO O. T. O. M. destinata sunt, ut dividant Diem & Noctem, & sint in signa & Tempora, in Dies & Annos. G. c. 1. Utilitas ejus, quæ sit, jam dudum eam agnovêre quive ex monumentis Veterum diversas Anni formas atque Epochas apud diversas Gentes constitutas videt, videndo indigitat. Habet enim usum apud Theologos, tum in Scriptura quibusdam locis interpretandis: tum in Historiæ Ecclesiasticæ studio. Est autem Χρονολογια. & Astronomica, quæ tempus, ut mensuram durationum à motibus Cælestibus petitam considerat, ejusque varietatem explicat, atque in suas partes aptè dispescit: & Historica, quæ hanc ipsam temporum mensuram ab Astronomis ordinatam ac commodam rebus in Mundo gestis, & res quasque suis, quibus pertractatæ sunt, temporibus, & Tempora rebus alligat. De Priori duntaxat, pro temporis capacitate agemus: alteram verò, utpote ab instituto hujus propositi alienam, prætermittemus.

De Tempore Astronomico Solari ejusque Partibus.

1. Tempus Astronomicum Solare, est motus Solis, ab Astronomis, ea qua licet diligentia accurata constitutus, & in suas partes distributus.
2. Tempus Solare dividitur in Dies, Menses, & Annos: Dies verò in Horas, Horæ in Minuta 1ma, 2da &c.
3. Dies est mora temporis, qua Sol supra, aut etiam infra Horizontem moratur; & assignatur 2plex: Naturalis & Artificialis. Naturalis Dies est integra una revolutio diurna, seu quotidiana Solis circa Terram, aliter dicatur Civilis. Artificialis, est temporis spatium, quo Sol supra Horizontem moratur, incipiendo ab Ortu, finiendo ad Occasum: à Wolffio dicitur Naturalis. Hinc patet, quod Nox Artificialis sit spatium temporis, quo Sol sub Horizonte moratur. Alii definiunt Diem Naturalem, esse integram revolutionem Æquatoris, cum tanto insuper additamento, quantum motui Solis in Ecliptica proprio interim recedenti respondet. Hinc Dies Naturales sunt 2plices: Veri, seu Inæquales, & Medii, seu Æquales. Veri seu Inæquales sunt, qui etiam apparentes dicuntur, quibus, præter integram Æquatoris, accedunt additamenta vera, aut inæqualia seu apparentia: sed hæc inæqualitas, cum sit insensibilis, vulgo putantur esse æquales. Medii seu Æquales sunt, quibus ultra integram Æquatoris revolutionem, addunt additamenta media seu æqualia. Et hi Dies Medii apud Astronomos in usu sunt: quorum inæqualitatem ope Tabularum reducunt.
4. Initium, seu Epocha Diei Civilis seu Naturalis, est terminus, à quo unus Dies incipit, & in quo proximè præcedens terminatur: Ab omnibus Astronomis sumitur à Meridiano Circulo non ab Horizonte. Ratio est, quia Meridianus ubique locorum bifariam secat arcus Diurnos & Nocturnos Solis, ac proinde bifariam dividit tam Diem, quàm Noctem, sive Naturalem, sive Artificialem. sicut etiam in Sphæra Recta Horizon idem

idem facit, in Obliqua verò non item. Ut ergo terminus haberetur stabilis idemque semper ac uniformis; prætulerunt Astronomi Meridianum Horizonti.

5. Dies verò Artificialis, seu secundum Wolfium Naturalis, cum ab Ortu Solis incipiat & in Occasu finiatur, & est vulgò transitus Solis per Horizontem observabilis, Epocha seu initium ejus Diei est Ortus, aut Occasus Solis. Sic diversi Populi, diversa initia ejusmodi Diei Naturalis statuerunt. Ab Ortu Solis Babylonii, Persæ, Damasceni, & plerique Populi Orientales; hodie Græci & Noribergenses. Ab Occasu Solis olim Athenienses & Judæi, nec non Austriaci, Bohemi, Marcomanni, Silesi; hodie Itali & Sinenses. A Meridie, hodie Astronomi, olim Umbri atque Arabes. A media Nocte, olim Ægyptii; hodie Hispani, Lusitani.

6. Dies Artificiales in Sphæra Recta sunt perpetuò æquales Noctibus ac inter se (saltem ad sensum) quia Horizon illius Sphæræ, à quo Diei & Noctis Artificialis initium sumit, æqualiter secat omnes arcus diurnos Solis, nimirum tam Æquatorem, quàm ejus Parallelos: In Sphæra verò Obliqua tantum duo Dies Æquinoctiales sunt æquales (physicè) inter se & suis proximè adhærentibus Noctibus, quando scilt Sol ingreditur signum Arietis & Libræ. quod fit in Calendario Correcto circa 21mam. & 22dam Septembris. Præter hos duos Dies, reliqui sunt totius Anni inter se & Noctibus inæquales. Et quidem in parte Septemtrionali Sphæræ Obliquæ ab Æquinoctio Verno, ad Solstitio Æstivo, hoc est ab initio Arietis, ad initium Cancri Dies continuò crescunt, & Noctes decrescunt: ideoque fiunt Dies longiores Noctibus: ab initio verò Cancri, usque ad initium Libræ decrescunt; semper tamen sunt longiores Noctibus. Ab Æquinoctio Autumnali usque ad Solstitium Hibernum, sive ab initio Libræ, usque ad initium Capricorni Dies adhuc continuò decrescunt & fiunt breviores noctibus: a Solstitio vero Hiberno, usque ad Æquinoctium Vernum, crescunt quidem continuò Dies, sed adhuc semper sunt breviores Noctibus. In parte Australi Sphæræ Obliquæ omnia hæc in eadem proportione, sed contrario modo se habent. Nam quando Borealibus Dies crescunt, Australibus decrescunt & contra. Causa horum omnium & inæqualitatis est Sphæræ, sive Horizontis obliquitas. Nam hic inæqualiter secat arcus diurnos & nocturnos Solis: & quidem eo inæqualius, quò major est Sphæræ, seu Horizontis Obliquitas, hoc est; quò major est Elevatio Poli supra Horizontem.

7. In Sphæra Parallela, tam Dies, quam Nox Artificialis constat Semestri, ideoque illa Sphæra toto Anno unum Diem Naturalem habet. Quia tamen annua Solis Orbita est Excentrica, & Απογαιον, nunc est in Hemisphærio Boreali eamque ob causam, Sol diutius moratur in Signis Borealibus, quam Australibus; ideoque in Sphæra Parallela Boreali, Dies Artificialis paulò longior, quàm Nox Artificialis: atque ideò ille paulò longior, hæc paulò brevior Semestri spatio.

8. Scholion. Existente Sole in locis Eclipticæ, æqualiter ab eodem puncto Solstitiali remotis, Dies Diebus, & Noctes Noctibus in Sphæra Obliqua sunt æquales. Existente autem Sole in locis Eclipticæ æqualiter ab eodem puncto Æquinoctiali remotis, vel etiam in locis è diametro oppositis, Dies unius æqualis Nocti alterius. Existente itidem Sole in duobus locis æqualiter a duobus punctis Æquinoctialibus versus eandem partem remotis, Dies & Noctes unius sunt æquales Diebus & Noctibus alterius.

9. Cum in Sphæra Recta tam Dies, quam Nox Artificialis sit perpetuò 12. Horar, in Obliqua, nunc major, nunc minor, quàm 12. Horar; Longitudo utriusque innotescit, per dimensionem arcus diurni & Nocturni, tribuendo 15 Gradibus Æquatoris unam Horam: & 15 minutis, unum Horæ minutum primum. Arcus vero Diurnus, est Arcus Æquatoris, ab Ortu Solis, usque ad illius Occasum, ab Horizonte Ortivo emergens. Arcus Nocturnus, est arcus Æquatoris aut Paralleli, ab Occasu Solis usque ad ejus Ortum infra Horizontem Occiduum descendens.

10. Non tantum Wolfius ipse, ut dictum (n. 3.) sed etiam plurimi Authores Recentiores & Veteres, spatium temporis, quo Sol supra Horizontem moratur, Diem Naturalem, non Artificialem vocant: quia à Natura, non ab Arte ille efficitur. Sicut spatium ex tali Die & Nocte compositum, vocant Diem Civilem, seu Legitimum: quia Leges & Dies in numerandis Diebus Magistratuum, Contractuum aliarumque actionum Civilium, utuntur

Diebus

Diebus compositis ex Die & Nocte. Alii vero ex ea ratione Diem compositum ex Die & Nocte vocant Naturalem, quod Natura Diem integrum appetat, & circulationem perfectam intendat. Diem vero simplicem vocat Artificialem ex eo, quod serviat Artificibus, vel quod talium Dier diversitas, non nisi a Summo DEI artificio sit facta, & Artificialis Sphæræ usu addiscatur.

11. Animadversio. Tres Diei Naturalis, veluti species numerantur ab Astronomis: videlicet: Solaris, Sidereus & Primi Mobilis. Solaris est illud temporis spatium, quo integra una Solis ab Ortu in Occasum circa Mundi Polos revolutio perficit. Sidereus est integra revolutio ejusdem Stellæ Fixæ, circa Polos Mundi ab eodem, ad eundem Meridianum. Dies vero Primi Mobilis est revolutio integra Æquatoris Supremi ipsius Cæli. Dies Primi Mobilis longior est tam Solaris, quam Sidereus. Cum enim tam Sol, quam Stella Fixa motu proprio Ortum versus quotidie progrediant, non sufficit una integra revolutio Æquatoris Primi Mobilis, ut ad eundem Circulum redeant, a quo cœperant moveri: sed tantum insuper temporis requirit, quantum motui proprio in Longitudinem respondet. Sic, quoniam Sol unum ferme Gradum versus Ortum quotidie conficit, Dies Solaris, præter tempus, quo una integra revolutio Æquatoris complet, tantum insuper illis continet, quanto opus habet, ut unius ferme Gradus intervallo, Occasum versus progrediatur. Itaque Dies Solaris est longior Die Primi Mobilis, ex Calculo P. Riccioli, 3. 56. 32. 4. 20. Dies vero Sidereus est Longior Die Primi Mobilis 30. 11. 40. Solus tamen Dies Civilis in usu Civili consideratur.

DE HORIS.

12. Quoniam Dies tam Naturales, quam Artificiales dividunt in Horas ab Astronomis, idcirco post doctrinam de Die sequens de Hora tradetur. Primo quid sit Hora. 2do qua Horæ æquales vel inæquales. 3tio qua ratione Horæ in alias convertantur.

13. Hora ~~est~~ aliquota pars Diei Naturalis ~~seu Civilis~~ communiter 24ta vero 12ma. In priori casu dicitur simplex, in posteriori composita.

14. Horæ Æquales sunt 24ta pars Diei Naturalis. Hal IV. sunt Species, seu denominationes, propter Diei Naturalis diversa initia apud diversas Gentes. Aliæ sunt Babylonicæ, quæ numerantur ab Ortu Solis continua serie 24. aliæ Astronomicæ, quæ numerantur a Meridie similiter 24. Aliæ Europeæ, quæ numerantur a Meridie in Mediam Noctem 12, & a media Nocte in Meridiem 12. Ideo Horæ Europeæ a Meridie ad mediam Noctem coincidunt cum Astronomicis.

15. Horæ Inæquales, sunt 12ma pars Diei aut Noctis Artificialis: unde dicuntur Temporales, alias cum tempore mutabiles: quia nunc longiores, nunc breviores sunt, & solum tempore Æquinoctii in Sphæra Obliqua Horæ tales diurnæ sunt æquales Horis nocturnis.

16. Horæ Astronomicæ convertuntur in Europeas sic: Quoniam Horæ Europeæ Postmeridianæ cum Astronomicis coincidunt, locum non habent, nisi in Europeis ante-Meridianis: Seu, cum Astronomicæ plures existant quam 12, ab Hora itaque Astronomica data subtrahantur 12. & relinquentur Horæ Europeæ Diei Sequentis. E contra Horæ Europeæ ante-Meridianæ, addantur 12. ut prodeat Astronomica Diei præcedentis. V. G. detur Hora Astronomica 20. Diei 4tæ Februarii; erit, respondens ei Hora 8va Matutina Europea Diei 5tæ Februarii. E contra vero fiet, si detur Hora Europæa 7ma. Matutina Diei 6tæ Februarii, erit ea Hora Astronomica 19na Diei 5tæ Februarii.

17. Horæ Babylonicæ ita convertuntur in Astronomicas. Quoniam Differentia inter Horas Babylonicas & Astronomicas est dimidia quantitas Diei Naturalis, & Horæ Babylonicæ ante-Meridianæ ad Diem Civilem præcedentem referantur, quantitas dimidia Diei Artificialis, subtrahatur ab Hora Babylonica data aucta Horis 24. si illa minor 6 Horis extiterit, ut relinquatur Hora Astronomica, in casu priori Diei ejusdem, in posteriori, Diei Naturalis præcedentis. V. G. sit Dies 21ma Martii (quando longitudo dimidia Artificialis est 6 Horarum) Hora Babylonica 9, erit pro tunc Astronomica 3tia. Diei 21mæ Martii. Subtractis videlicet 6. de 9. sed si detur Babylonica 4ta, erit eadem Astronomica 22a. Diei 20mæ Martii. Contra vero Horæ Astronomicæ datæ addatur Longitudo dimidia Diei Artificialis, & a summa abjiciantur 24. (si hac numero major extiterit). Ita habebitur in casu priori Hora Babylonica ejusdem Diei: in posteriori vero Diei sequentis. V. G. sit data Diei 21mæ

Martii

Martii, Hora Astronomica 3tia. erit ea Hora Babylonica 9na, ejusdem Diei. Sed si detur Hora Astronomica 22da Diei 20ma Martii, erit ea Hora 4ta Babylonica Diei 21ma Martii.

18. Hinc itaque Horæ Babylonicæ facile convertentur in Europeas, et contra Europeæ in Babylonicas, si prius Babylonicæ in Europeas convertantur ita: Quæratur tempus Semi=nocturnum ad Diem Naturalem datum sub Elevatione Poli data. hoc tempus Horis Babylonicis addatur: quod si aggregatum fuerit Horis 12 minus, Horas Europeas ante=Meridianas exhibebit. Sin vero majus, Horæ 12 inde abjiciantur, ut relinquantur Horæ Europeæ Post=Meridianæ. V.G. sit tempus Semi=nocturnum Horarum 7, Hora Babylonica 4ta, erit tunc Hora Europea ante=Meridiana 11ma. Sed si Hora Babylonica sit 9na, erit Europea post=Meridiana 4ta. E contra verò ab Horis Europæis ante=Meridianis subtrahatur tempus seminocturnum, ut relinquantur Horæ Babylonicæ. Europæis verò a Pomeridianis addatur tempus semi=diurnum, ut prodeant Horæ Babylonicæ. V.G. in exemplo præcedenti si ab Hora Europea ante=Meridiana 11ma. subtrahatur tempus Semi=nocturnum 7 Horarum, relinquetur Hora 4ta Babylonica; si verò post=Meridianæ Horæ Europeæ 4tæ addatur tempus semi=diurnum 5 Horarum, prodibit Hora Babylonica 9na.

19. Horæ quoque Italicæ in Europeas convertuntur hoc modo: Quæratur tempus semi=diurnum et semi=nocturnum, ad Diem Civilem seu Naturalem datum, sub Elevatione Poli data. Ab Horis Italicis subtrahatur tempus semi=nocturnum, ut relinquantur Horæ Europeæ ante=Meridianæ si fuerint 12 pauciores: post=Meridianæ, vero, si plures: adjectis nempe ulterius 12. Quod si Horæ Italicæ datæ fuerint minores tempore semi=nocturno; addatur tempus semidiurnum, ut prodeant Horæ post=Meridianæ Europeæ Diei præcedentis. V.G. Die 21ma Martii, cum tempus semi=nocturnum sit 6. Horarum, Hora Europea respondens Italicæ 9næ, reperietur 3tia Matutina ejusdem Diei Naturalis. Sed Horæ Italicæ 4tæ, respondebit Europea post=Meridiana 10ma Diei 20mæ Martii. Contra verò ab Horis Europæis post=Meridianis, si fuerint tempore semi=diurno majores, subtrahatur tempus semidiurnum, ut ut relinquantur Italicæ Diei sequentis: ad Horas vero Europeas ante=Meridianas addatur tempus Semi=nocturnum, ut et ad post=Meridianas tempore semi=diurno minores, adjicias præterea 12. ut in utroque casu prodeant Horæ Italicæ ejusdem Diei. V.G. si ab Hora 10ma post=Meridiana Diei 20mæ Martii subtrahatur tempus semi=diurnum 6. Horarum; relinquetur Hora 4ta Italica Diei 21mæ Martii. Si verò Horæ 3tiæ Matutinæ Europeæ Diei 21mæ Martii, addatur tempus semi=nocturnum 6 Horarum; prodibit Hora Italica 9na Diei 21mæ Martii. Hinc, cum Horæ Europeæ in Astronomicas [illegible] facile convertantur, nec difficile est Italicas in Astronomicas convertere et è contra.

20. Horæ Judaicæ in Europeas et Europeæ in Judaicas ita convertuntur: Ad Diem Civilem datum sub Elevatione Poli tuæ, quæratur tempus Ortus et Occasus Solis, tum Longitudo Diei Artificialis et Noctis. Tandem Longitudo Diei Artificialis, dividatur in 12 partes æquales; Quotus erit Quantitas Horæ Judaicæ unius diurnæ. Ea igitur ducatur in numerum Horarum Judaicarum datum, et Factum addatur tempori Ortus Solis, ita prodibit Hora Europea ante=Meridiana, si aggregatum fuerit 12 Horis minus. Post=Meridiana verò, si fuerit majus. ultra 12. quæ abjici debent. Quod si Longitudo Noctis in 12 partes æquales dividatur; Quotus erit quantitas Horæ Judaicæ unius Nocturnæ, unde ope temporis Occasus Solis, ut ante, invenietur Hora Europea, vel ejusdem Diei, vel sequentis, si nempe Aggregatum excesserit Horas 12. V.G. Sit Longitudo Diei Artificialis 16 Horarum, erit quantitas Horæ Judaicæ $\frac{4}{3}$ Horæ Europeæ. (seu 80 minutorum primorum) et Ortus Solis continget Hora 4ta ante=Meridiana. Quod si ergo desideretur Hora Europea, quæ Judaicæ 8væ respondet, reperietur Hora post=Meridiana 2da. cum $\frac{2}{3}$, seu 40 minutis primis. Sit Longitudo Noctis 8. Horarum: erit quantitas Horæ Judaicæ unius cum $\frac{2}{3}$ Horæ Europeæ. seu cum 40tis minutorum primorum. Quod si ergo detur Hora 4ta Judaica, quæ multiplicata per $\frac{2}{3}$, producet Horam 3tiam, cum $\frac{1}{3}$.; huic addatur Occasus Solis, qui est Hora 8va. prodibit Hora 11ma. cum $\frac{1}{3}$. scilicet Europea ante=Meridiana, respondens Horæ 5tæ Judaicæ nocturnæ. Si verò Horæ Europeæ in Judaicas convertendæ sint, ab iis auferatur tempus, quo Sol oritur, et residuum dividatur per quantitatem Horæ Judaicæ supra inventæ, Quotus indicabit Horam Judaicam quæsitam. V.G. si detur Hora 9na Europea, inde ablatum tempus Ortus Horarum 4. relinquit Horas 5. Quare si 5 Horas, dividas per 1mam et $\frac{1}{3}$, prodibit Hora Judaica 3tia cum $\frac{3}{4}$. Inde Horæ Europeæ, in Astronomicas, Babylonicas et Italicas, quoniam converti possunt, Judaicæ quoque in Astronomicas, Babylonicas et Italicas facile convertentur et è contra.

21. Scholion. In conversione tamen Horarum Europearum in Judaicas, id præterea observari debet: 1mò. si fuerint Horæ datæ Europeæ nocturnæ conversæ in minuta, dividatur per quantitatem Horæ nocturnæ Judaicæ, et Quoto addantur 6. Horæ. Summa dabit Horam Judaicam. V.G. sit Hora Europea 3tia. post mediam Noctem, conver-

sa

ssa in minuta, dat 180. minuta prima. quæ divisa per quantitem Horæ nocturnæ Judaicæ, videlicet per 40 minuta, provenit Quotus ex Divisione 4. Horar. 20 minutor. primor. quibus si addantur 6 Horæ, sult 4ta pars Diei Naturalis; prodibit Hora Judaica 10ma cum 20 minutis primis. 2do Si Hora Europæa data fuerit nocturna ante mediam Noctem; subtrahatur ab illa Hora Occasus Solis. Residuum in minuta conversum, dividatur per quantitem Horæ Nocturnæ Judaicæ, Quotus indicabit Horam Quæsitam. 3tio Si Hora Europæa data fuerit diurna, post-Meridiana, addatur eidem Hora Occasus Solis seu tempus Semi-diurnium, summa conversa in minuta dividatur per quantitatem unius Horæ Judaicæ diurnæ, Quotus dat denuo Horam quæsitam.

DE MENSIBUS ET ANNIS.

22. Mensis Solaris est temporis spatium, quo Sol unum Signum Ecliptica percurrit.

23. Corollarium 1mum. Quoniam Sol motu vero non eodem, sive non æquali tempore Zodiaci Signa percurrit, (ut ex Astronomia liquet) si veri Solis motus ratio habetur; Menses Solares sunt Inæquales.

24. Corollarium 2dum. Si vero quantitatem Mensis motu Solis Medio æstimantes, totum tempus, quo Sol 12 Signa Ecliptica percurrit, in 12 partes æquales diviserimus; erit quantitas Mensis Solaris 30 Dierum, Horar. 10. 29. 5.

25. Scholion. Nempe: quia Annus Solaris, seu tempus, quo Sol integrum Zodiacum percurrit, ex observationibus Cassini, atque la Hirii, sumitur 365. Dier. Horar. 5. 49 minutor. (ut mox dicetur) ut adeo Mensis Astronomicus Solaris, sit pars 12ma Anni Solaris, ei tribui debent 30 Dies, Horæ 10. minuta prima 29, 5. 2da.

26. Annus Solaris est spatium temporis, quo Sol motu proprio, ab Occidente in Orientem, ab uno Cæli puncto fixo, ad idem revertitur. Quod punctum si est Solstitii in alterutro Tropicorum facti; Annus dicitur Tropicus id est, Vertens. Si autem sit alterutrum ex punctis Æquinoctialibus, dicitur Annus Æquinoctialis.

27. Anni Astronomici magnitudo, varia à variis statuitur. Calippus, Archimedes, Sosigenes, cum Junio Cæsare, et alii Vetustiores tribuunt ipsi Dies 365. Horas 5. 49. 15. 58. 49. 46. 26. minuta. Vel brevitatis causâ: Dies 365. Horas 5. 49. 16. fere. Tycho Dies 365. Horas 5. 48. 45. Ricciolus Dies 365. Horas 5. 48. 40. Cassinus et la Hirius, Dies 365. Horas 5. 49.

28. Si integra Solis revolutio numeretur ab una Stellarum Fixarum v.g. à prima Stella Arietis, usque dum ad eandem revertatur, dicitur revolutio illa Annus Sidereus, estque paulo major, quam præcedens; quoniam Stellæ Fixæ interim ab Occidente in Orientem progrediuntur.

29. Scholion. Vetustissimi Auctores Astronomi, non distinguebant inter Annum Tropicum, Solarem, et Annum Sidereum, quia nesciebant Stellas Fixas mutare sedes versus partes Cæli Orientales, seu nesciebant illas motu proprio ab Occasu progredi in Ortum. Unde putabant Solem eodem puncto temporis, post Annum elapsum reverti ad easdem Stellas Fixas, à quibus ante Annum digressus fuerat. Hipparchus vero, Ptolemæus et reliqui omnes, postquam notarunt, Solem non reverti ad eandem Stellam Fixam, eodem tempore, quo revertitur ad idem punctum Solstitiale, vel Æquinoctiale, sed aliquanto tardius, ob motum tardissimum Stellarum Fixarum, versus partes Cæli Orientales: distinguunt jam Annum Sidereum à Tropico, faciuntque paulo majorem, sed non omnes æqualiter. Omissis aliorum sententiis, Tycho eum facit Dier. 365. Horar. 6. minutor. 9. 26. 43. 30. Copernicus Dier. 365. Horarum 6. 9. 40. Ricciolus Dier. 365. Horar. 6. minutor. 8. 52. 25 3ia. Constat ergo Annus Sidereus, ex Anno Solari Tropico, et præterea illa temporis appendice, quæ requiritur, ut Sol transgressus Æquinoctii, vel Solstitii punctum, assequatur eandem Stellam Stellam Fixam, quæ uno Anno Solari progressa est ab eodem puncto versus Orientem.

30. Annus Solaris distinguitur in 4 partes. seu 4 Anni Quadrantes, vel Quatuor tempora, in quibus fit evidentissima Aëris mutatio: quæ sunt: Ver, Æstas, Autumnus, Hiems. Ver est nobis in Hemisphærio Septemtrionali habitantibus, ab Æquinoctio Verno, ad Solstitium Æstivum, quo tempore Sol ad nos accedit per Signa Vernalia quæ sunt ♈. ♉. ♊. Æstas est nobis a tempore Solstitii Æstivi, usque ad Æquinoctiale: quo tempore Sol descendit per signa Æstiva, quæ sunt ♋. ♌. ♍. Autumnus est nobis a tempore Æquinoctii Autumnalis ad Solstitium Hiemale. quo tempore Sol descendit ulterius per Signa Autumnalia, quæ sunt ♎. ♏. ♐. Hiems est

est nobis a Solstitio Hiemali ad Æquinoctium Vernum, quo tempore Sol iter incipit ascendere, per Signa Hiemalia quæ sunt ♑. ♒. ♓.

31. Tempus Astronomicum Lunare est motus Lunæ, ab Astronomis observatus, & in partes suas distributus, præcipue tamen in Menses & Annos.

32. Mensis Lunaris triplex est. Periodicus, Sinodicus & Illuminationis. Periodicus, seu Peragrationis, seu Circumitionis, est spatium temporis, quo Luna Zodiacum, seu propriam Orbitam Zodiaco æquivalentem percurrens ab uno ad idem Zodiaci aut Orbitæ punctum revertitur.

33. Scholion. Hic Mensis, si spectes Lunæ motum verum, seu verè nobis apparentem, inæqualis est, propter inæqualitatem motus Lunæ. Si vero medium motum inter tardissimum ac velocissimum, æqualis fingitur & dicitur motus Periodicus Medius.

34. Mensis Synodicus, seu Conjunctionis, est spatium temporis, quo Luna a Sole digressa, completis omnibus apparitionum diversitatibus, ad eundem revertitur. Seu est tempus inter duas proximas ... Oppositiones, sive accessiones proximè ad se se omnium aliarum accessionum Solis & Lunæ, inter duo Novilunia intercedens.

35. Scholion. Hic Mensis est longior Periodico, propterea, quod Luna a Novilunio, seu Conjunctione cum Sole facta in aliquo Zodiaci puncto v. g. in principio Arietis, post peragratum integrum Zodiacum usque ad idem punctum, non invenit Solem in illo, sed longius uno fere Signo Orientem versus progressum motu proprio: ideoque, ut illi iterum conjungatur, debet adhuc unum fere Signum, quod interea Sol confecit, percurrere, antequam Solem adhuc interim progredientem assequatur. Et hic Mensis vocatur etiam Lunatio. Et similiter inæqualis est, propter inæqualem motum Solis & Lunæ. Reducitur tamen ab Astronomis ad æqualitatem, accipiendo medium inter velocissimum & tardissimum. Longissimus Synodicus Mensis est Ptolemæo Dies 30. Horas 3. 14. 3. Tychoni Dies 30. Horæ 1. minutos 24. 3. Brevissimus Ptolemæo Dies 28. Horas 22. minutos 14. 3. Tychoni Dies 28. Horas 23. minutos 13. 3. Inter hos Medius est Dies 29. Horas 12. minutos 44. 3. 11.

36. Mensis Illuminationis, est tempus, quod Luna a prima phasi, qua post Novilunium conspicitur, usque ad primam phasim, qua post Novilunium proxime sequens, denuo apparet, efficit.

37. Annus Lunaris Astronomicus, est Systema 12. Mensium Lunarium Synodicorum.

38. Corollarium. Quoniam Mensis Synodicus constat Diebus 29. Horis 12. minutis 44. 3. 11. (n. 35.) Annus Lunaris Astronomicus constabit Diebus 354. + Horis 8. 48. 36. 12.

De Tempore Civili & Ecclesiastico.

39. Tempus Politicum, seu Civile est, quod ex Tempore Astronomico, ad usum Civilis vitæ accommodatum est a Doctis, aut Legislatoribus. Hujus itaque mensura ac Regula est Tempus Astronomicum, ad quod, quo propius accedit, eo perfectius est.

40. Scholion. Partes Civilis Temporis, perinde, ut Astronomici sunt Dies, Horæ, Anni, Menses, & Anni quidem & Menses, alii sunt Solares, Lunares alii. Dies autem Solares tantum sunt. Ideoque Lunares Dies a Solaribus non distinguuntur.

41. Tempus Ecclesiasticum, est idem Tempus Civile, sed ordinatum ab Ecclesia, seu Cœtu Populi DEI, ejusque Summo in Terris Capite, ad publicum Cultus Divini Exercitium. Hujus Temporis Ordinatio ab antiquo Computus Ecclesiasticus appellatur.

42. Scholion. Finis, ad quem in temporis coordinatione Ecclesia respexit, semper & adhuc respicit, præcipuus est Imo ut Festos quosdam Dies, toti Populo Christiano communes, Eodem ubique Die, aut Diebus servandos ritè præscribat. idque vel Auctoritate Divina, vel ex Apostolica Traditione, vel denique ex præscripto proprio: ut iisdem Diebus Cultus Divinus publicè, omissis quotidianis negotiis exerceatur ab omnibus. 2do. ut Personis Ecclesiasticis divino cultui peculiariter dedicatis certum precandi ac venerandi DEUM Ritum, certis Anni Diebus atque Temporibus, accommodatum proponat.

43. Festa porro ab Ecclesia Catholica præscripta, alia sunt Immobilia seu certis Anni Diebus affixa, licet in alios atque alios Hebdomadæ Dies incidant. Ut sunt Festa: Nativitatis & Circumcisionis Christi. Epiphania Domini

-ni & Festa omnium SS. Apostolorum. Alia verò Mobilia, quæ licet eundem Hebdomadæ Diem constanter retineant; aliis tamen Annis in alios Anni Dies incidunt, vel anteriores, vel posteriores. Ut sunt Festa Paschatis, à quo dependent Festum Ascensionis Christi, Pentecostes, Festum SS. Triados, Sacratissimi Corporis Christi & alia.

44. Scholion. Hos Festos Dies, ut ritè ordinaret Ecclesia, omnibusque Fidelibus toto Orbe diffusis servandos proponeret, duplicem ab initio elegit Annum, apud Romanos etiam tunc usitatum: Solarem nimirum (n. 26 & seqq.) & Lunarem Civilem (51.) Quos utrumque in unum conjunxit, & in Concilio Niceno stabilivit. Annum Lunarem recepit simul cum Solari propter Celebrationem Paschatis. Licet enim id jam ab initio fundata Christi Ecclesia celebraretur in Die Dominico, ob memoriam Resurrectionis Christi illo Die factæ, non tamen stato Anni aut Mensis Die, ut Festa Immobilia antea recensita, celebrabatur, sed Dominicâ proximâ post Lunam [14tam] Anni Lunaris, in Anno Judaico Ecclesiastico, non politico. Primus autem Mensis Lunaris in Anno Ecclesiastico apud Judæos erat ille, cujus 14ta Luna cadebat, vel in Æquinoctium Vernum, vel proximè post Æquinoctium contingebat. Duplici igitur Anno uti debuit Ecclesia Catholica & Apostolica: Solari propter Festa Immobilia (n. 43). & Lunari, propter Festa Mobilia (ib.) à Paschate pendentia & propter ipsum Pascha. Complexum ex utroque, vocatur nunc Annus Ecclesiasticus.

45. Definitio. Intervallum Septem Dierum, dicitur Hebdomas, vel Septimana. Dies Hebdomadum nomina sua sortiuntur à nominibus Planetarum, ita, ut 1ma dicatur Dies Solis. 2da Lunæ. 3tia Martis. 4ta Mercurii. 5ta Jovis. 6ta Veneris. 7ma Saturni. Stylô autem Ecclesiastico: Dies 1ma dicitur Dominica. 7ma Sabbathum. Cætera autem appellantur Feriæ. Nempe Dies Lunæ dicitur Feria 2da. Dies Martis, Feria 3tia & cæt.

46. Mensis Civilis, est aliquot integrorum Dierum intervallum, ad Mensem aliquem Astronomicum, sive Lunarem, sive Solarem proximè accedens.

47. Scholion. In vita nempe Civili fieri nequit, ut Menses exactè respondeant Calculis Astronomorum. Id duntaxat agendum, ut defectus, quos admittere necessitas, postea compensentur.

48. Corollarium 1mum. Quoniam Mensis Lunaris Synodicus est 29 Dierum, 12 Horarum, 44. 3. 11. minutorum (n. 35.) Menses Lunares Civiles, alii 29 Diebus, alii 30 constare debent. Siquidem eorum cum motu Lunæ concordia conservanda est.

49. Corollarium 2dum. Quoniam tamen, si Menses Civiles alterni 29, & 30 Diebus constant, singulis Mensibus negliguntur 44. 3. 11. minuta; hæc autem neglecta intra 33 Menses efficit Diem integrum, cum appendice 13. 39. 33., Mensis quilibet 33tius Diebus 30, perinde ac 32dus, constare debet. Vel quoniam neglecta minuta 44. 3. 11. elapsis 948 Mensibus, constituunt Mensem 29 Dierum, ad concordiam cum motu Lunæ conservandam, elapsis 948 Mensibus, adjiciendus est Mensis integer 29 Dierum.

50. Scholion. Proderit hæc probè perpendere, ut idea quædam hauriatur modi, quo Tempora Civilia accommodantur Astronomicis.

51. Definitio. Annus Lunaris Civilis, isque Communis est, qui constat 12 Mensibus Lunaribus Civilibus. Embolismeus verò est, qui ex 13 Mensibus Lunaribus Civilibus componitur. Annus ergo Lunaris Civilis Communis constat Diebus 354,

52. Corollarium 1mum. Quoniam elapsis 948 Mensibus Lunaribus Civilibus, ad concordiam cum motu Lunæ conservandam, adjiciendus est Mensis integer 29 Dierum (n. 49.) Menses autem 948 constant 79 Annis Lunaribus Communibus, Annus quilibet 79 Embolismeus sit, oportet, Mensis 13tio danti sunt Dies 29, ut concordia cum motu Lunæ conservetur.

53. Corollarium 2dum. Quod si placeret Annis Lunaribus uti, in quibus Mensis 33tius, perinde constaret Diebus 30, ac 32dus, neglecta appendix 13. 39. 33. (n. 49). post elapsos Annos Lunares Communes 289, efficeret ferè Diem integrum. Unde in Periodo Annorum 289, Annus quisque ultimus exigeret Mensem aliquem, aliàs 29 duntaxat Dierum, esse Dierum 30, ut quam proximè Cælesti Anno consentiat Lunaris Civilis.

54. Scholion. Enimvero, cum à Motu Solis magis pendeat Civilis vita, qui Annis Lunaribus utuntur, solliciti fuerunt, ut Annos suos cum motu Solis conciliarent, ut deinceps apparebit.

55. Definitio. Annus Solaris Civilis est, qui Mensibus Solaribus Civilibus constat.

56. Corollarium 1mum. Cum Annus Solaris Tropicus Astronomicus sit Dierum 365. Horarum 5. Minutorum 49. (n. 27.) Annus autem Solaris Civilis Mensibus 12 Civilibus, seu integrorum Dierum constet intervallo, quantitas uniuscujusque Mensis Civilis, à motu Solis

Solis compositi erit 30 Dier. Quoniam tamen 12 multiplicata per 30, efficiunt Dies 360. adeoque ex 365. Diebus (quibus constat Annus) 5 Dies residui sint, Menses 5, Diebus 31. constare debent.

57. Corollarium 2um. Et quia porro intra 48. seu 4. multiplicata per 12. Mensium decursum, neglecta appendix Anni Solaris 5 Horar. usque in Horas 23 et minuta 16. excrescit, 4to fere quovis Anno Menses Dier 30 et 31. alternant, seu 6 Menses Diebus 30. et 6. Diebus 31 constare debent.

58. Corollarium 3um. Erit ergo Annus Solaris Civilis Communis, Dier 365. Annus autem 4tus fere quilibet Dierum 366.

59. Definitio. Annus Solaris Dier 366. seu, qui Die uno abundat, dicitur Bissextilis: Dies vero ille, quo abundat, Intercalaris vel etiam Bissextilis appellatur.

60. Scholion. Julius Cæsar, putans, quemadmodum et alii ante ipsum Astronomi, Annum Solarem Astronomicum esse Dier 365 et 6 Horar præcise, statuit, ut tres quilibet sibi succedentes Anni essent Dier 365. neglectis interim 6. Horis adjunctis, ut sic Dies et Anni ab eodem semper principio, quod non fit in Astronomia, ducerentur, 4to vero quovis Anno, quo 6 illæ Horæ neglectæ, quater sumptæ constituunt Horas 24. atque adeo Diem Naturalem integrum, interseretur unus Dies: ideoque ille Annus esset Dier 366. Quoniam igitur 4to illi Anno Dies unus injiciebat, ideo Annus Intercalaris, seu Embolismæus, h. e. Interjectitius fuit appellatus. Et quia Dies ille post 24tum Februarii, seu post 6tum Calendas Martii, uti et nunc in Martyrologio Romano, ut postea dicetur, ideo idem Annus dicebatur Bissextilis, seu Bissextus. Ac proinde tunc Mensis Februarius, non 28, ut aliis Annis, sed 29 Diebus constat.

61. Scholion 2um. Eidem Julio placuit Annum Solarem Civilem ita dividere, in 12. Menses. ut eorum quidem Nomina sint: Januarius. Februarius, Martius, Aprilis. Majus. Junius. Quintilis postea Julius. Sextilis postea Augustus. September. October. November. December. Dies autem sint: 31 1mus 1mo. 5to. 8vo. 10mo. 12mo. Dies vero 30 4to. 6to. 9no. 11mo. 2do demum in Anno Communi 28. in Bissextili 29. juxta Versus memoriales sequentes:

Ter denos September habet totidemque November
Junius, Aprilis: reliquis superadditur unus.
Anno Communi Vicenos Februus octo.
Contineat. hunc uno in Bissexto semper adauge.

62. Scholion 3um. Dies Horarum Mensium ordine Naturali numerant, incipiendo ab uno, usque ad ultimum. Antiqui Romani (quos etiam nunc Docti passim, et S. Romana Ecclesia toto Orbe diffusa sequuntur, in Martyrologio et Calendario Ecclesiastico) quemlibet Mensem dividebant in tres partes. Nimirum: in Nonas, Idus et Calendas. ac primum quidem Diem cujuslibet Mensis, vocabant Calendas: deinde 5um aut 7mum, Nonas. demum 13um aut 15um, Idus. reliquos vero Dies ordine retrogrado a Nonis, Idibus et Calendis denominabant. Nonæ in Martio, Majo. Julio et Octobri incipiunt Die 7mo. in reliquis Mensibus Die 5to. Unde 4 prædicti Menses habent 6 Dies ante Nonas: reliqui vero habent 4 Dies. Initium Iduum in omnibus Mensibus est 8 Dies post initium Nonar. post Idus reliqui Dies a Calendis sequentis Mensis denominantur.

63. Annus Julianus est Annus Dier 365. si Communis; 366 si Bissextilis, qui 4tus quilibet esse solet constans Mensibus 12.

64. Corollarium 1um. Cum Sosigenes Astronomus Ægyptius, cujus opera Julius Cæsar usus est, supposuerit Annum Astronomicum esse Dier 365 et Horar 6. qui tamen non est nisi 365. Dier. Horar 5. 49 minutor, quilibet Julianus Astronomicus, excedit vero Astronomicum quemlibet 11. minutis primis adeoque 4 Anni Astronomici Juliani, 4 veros Astronomicos 44. minutis primis.

65. Corollarium 2um. Quare si sumimus Solem fuisse in principio Signi Arietis: seu, in puncto Æquinoctiali Verno, dum Annus Astronomicus 1mus Julianus, et 1mus Astronomicus verus simul inchoantur, elapsis 4 Annis Astronomicis, Sol iterum attinget Principium Arietis 44 minutis prius, quam juxta Annum Julianum Astronomicum.

Problema Primum.

Invenire, quantum 100 Anni Juliani excedant 100 Astronomicos.

Resolutio. Facile id reperitur per Regulam Trium. Si nempe instituatur Analogia sequens: 4 Anni Juliani

ani excedunt totidem Astronomicos 94, quantum superant 100? Peracta operatione prodeunt 1100. id est 18 Horæ, 20 minuta prima.

67. Corollarium. Quare si Anni Juliani & Astronomici simul inchoant, dum Sol est in puncto Æquinoctiali Vernali, elapsis 100 Annis Julianis; Sol ante Horas 18. 20 minuta jam redierat ad idem punctum, quam Annus Julianus 101mus incipiens id indicet; seu Æquinoctium præcessit Horis 18. 20 minutis.

Problema Secundum.

68. Invenire, quot Anni Juliani different ab Astronomicis Die integro:

Resolutio. Cum 4 Anni Juliani differant à totidem Astronomicis 44 minutis primis. (n. 64) seu cum unus Julianus excedat unum Astronomicum 11 minutis (n. eod.) & 24 Horæ, seu 1440 min efficiant Diem integrum, facile reperitur Quæsitum per Regulam Trium dicendo: Ut 11 ad 1. ita 1440. ad Quartum: qui peracta operatione, prodit 130. $\frac{10}{11}$. seu 130 Anni ferè

69. Corollarium 1mum. Quare si Sol fuerit 1mo Anno Juliano in Æquinoctii puncto Vernali, tunc, cum Dies 21mus Martii numeret post elapsos Annos Julianos 130 cum $\frac{10}{11}$. erit Æquinoctium Die 20a Martii post bis 131 Annos. seu post 262 Annos Julianos incidet Æquinoctium in 19 Martii & ita porro.

70. Corollarium 2m. Quoniam 100 Anni Juliani excedunt totidem Astronomicos 18 Horis. 20 minutis (n. 66) post Annos 400 Julianos excessus supra Astronomicum est 73 Horas 80 minutos. seu 3 Dierum 1. Horæ, 20 minutorum primorum.

Problema Tertium.

71. Invenire, utrum Annus Julianus datus sit Bissextilis nec ne?

Resolutio. Quoniam 4tus quisque Julianus Annus est Bissextilis (n. 60) non opus est, nisi, ut reperiatur, an Annus propositus sit aliquod quaternarii multiplum, nec ne. id, quod Divisio per 4 prodit. Cum enim numerus quilibet integer sit multiplum unitatis, si Quotus Divisionis facta per 4. sit numerus sit numerus integer, sine fracto; erit etiam Dividendus multiplum Divisoris 4. Igit 1mo Annus Julianus datus dividatur per 4. 2do si Divisione facta nihil relinquitur, Annus datus est Bissextilis; sin aliquis numerus superfuerit, idem indicat, quotus à Bis=sextili sit Annus propositus? V.G. sit Annus Julianus datus 1776. facta Divisione per 4; nihil superest. Annus ergo 1776. est Bis=Sextilis. Est ergo Annus currens 1776. Bis=Sextilis. Nam hic numerus divisus per 4. nihil facta Divisione relinquit.

72. Corollarium 1m. Annus ergo quilibet 100, vel 1000 Julianus. v.g: 100. vel 200. 300. &cæ: est Bis=Sextilis. Quia quilibet talis facta Divisione nihil relinquit.

73. Corollarium 2m. Quoniam 100 Annis Julianis Æquinoctium præcedit Horis 18. 20 minutis primis, (n. 66) Annis vero 400 idem præcedit 3 Diebus 1ma Horâ 20. (n. 70) ne Æquinoctium Vernum ad 3 Dies à 21mo Martii recedat, & consensus Anni Civilis cum Astronomico obtineat; quantum sufficit 3 Dies Annis 400 Julianis ita subtrahantur, ut 3 primi 100mi, alias Bis=Sextiles futuri (n. 72.) non sint, nisi Communes, seu Dies 365. 4tus autem quisque 100mus Bis=Sextilis habeat. Ita enim 2dum veritatem Astronomicam Æquinoctium Vernum à 21mo Martii nunquam recedit, nisi ad 2 Dies & 4 Horas circiter. Singulis autem Annis 400tis, restituitur ad eandem Diem, idem minutum primum, juxta dicenda.

74. Scholion. Annus Julianus sic correctus, ut tres Anni 100mi sint tantum Communes, 4tus autem quisque sit Bis=Sextilis, appellatur Gregorianus. Nam, cum Æquinoctium Vernum Annô 1582. incideret in 11 Martii, ideoque à 21mo Martii, cui à Concilio Niceno affixum fuerat, Diebus 10 præcedendo recessisset. seu ab Anno Juliano 10 Dies post poneret, Gregorius XIII, Summus Pontifex, Mensi Octobri 10 Dies ademit, ita, ut post 4tum Octobris, numeraretur statim 15tæ. Ita enim fiebat, ut Annô Correctionem sequente, scilt 1583 Vernum Æquinoctium restitueretur ad 21mum Martii. Ne vero deinceps ab eo Die recederet, usus est methodo commemorata nempe Annum 1600. voluit esse Bis=Sextilem: Annos autem 1700. 1800. 1900 Communes, & 4tum Centesimum, scilt 2000 rursus Bis=Sextilem. & ita porro tres Centesimos Communes, & 4tum

Centesimum quemlibet Bis=Sextilem. Unde Differentia inter Annum & Gregorianum Annô 1583 erat 10
Dier. Tot videlicet Dieb. Annus 1583 Gregorianus ab omissos Anni 1582 Dies 10, citius incipiebat, quam
Julianus 1583. Haec autem Anni utriusque Differentia, toties crescit Die uno, quoties Annus aliquis Cen-
tesimus non est Bis=Sextilis. Unde Differentia Annô 1701. fuit 11 Dier. Annô futurô 1801. erit 12 Di-
erum. Annô 1901. erit 13 Dier. Annô 2101 erit 14 Dierum, atque ita deinceps.
25. Quod ergo spectat ad Gregorianam Anni emendationem. Observandum est duas fuisse causas, ob
quas oportuit Juliano Kalendario medicam adhibere manum: anticipationem scilt Aequinoctior & No-
viluniorum, adeoque etiam Pleniluniorum antecessionem. Cum enim Annus Julianus Dier 365 & Horas 6. sit ju-
stô major 11 ferè minutis, futur necessariô erat, illa Anni quantitate admissa, ut Vernum Aequinoctium
versus Anni initium paulatim regrederetur. A tempore igitur Nicenae Synodi, usque ad Gregorium XIII,
nempe ab Anno Vulgaris Aerae Christi 325. ad Annum 1579. Vernalis Aequinoctii anticipatio fuit 10
ferè Dier (n. 24.) adeo nimir, ut ejusdem Gregorii tempore non Die 21ma Martii, quemadmodum tem-
pore Concilii Niceni: sed Die Martii 11ma Sol Arietem ingrederetur. Similiter, cum Novilunia proin-
deque & Plenilunia spatiô Annor 312. citius una Die contingant, quam Metonius Cyclus demonstret;
tanta fuit tempore dicti Gregorii Summi Pontificis illor antecessio, ut citius 4 ferè Dieb. absolverentur;
quam Cyclus ipse ea in Calendario indicaret. Erat nempe Gregorii Dies V Lunae, quae I. & Dies XVIII
quae XVII tunc in Kalendario designabat. Hinc cum illa ex Nicenae Synodi Decreto pro Celebratione
Paschatis expectanda esset Luna, cujus XIV, vel in Diem 21mam Martii incideret, vel Diem illum proxime con-
sequeretur; eo omnes Lunationes, tanquam illegitimae rejiciebantur, quar XIV Diem 21mam Martii praecedebat, li-
cet post II Diem ejusdem, adeoque post Vernale Aequinoctium re ipsa caderet: adeoque una Lunatione tar-
dius, quam fieri debeat, Paschalis Solennitas plerumque agebatur. Similiter, cum Dies Lunae, qua in Kalen-
dario habebatur pro XIV esset reapse illius XVIII. non a Die XV. ad XVI, ut in Concilio Niceno Sancitum fue-
rat. sed à Die XIX. ad XXV Paschatis Festum protrahebatur. Ut igitur laudatus Summus Pontifex hisce incô-
modis occurreret.
Et 1mô quidem, ut Vernale Aequinoctium pristinae Sedi restitueret, Summor Astronomor consiliô, quos pro-
pterea Romam acceriverat, solidos 10 Dies è Juliano Kalendario exemit. statuens, ut Annô 1582. quô
Kalendarii castigatio absoluta fuerat, Dies V. Octobris, pro ejusdem XV haberetur.
26. Corollarium 3m. Quia 400 Anni Juliani excedant totidem Astronomicos, non modo 3bus Dieb., sed, etiam
Hra 1. minutis 20. (n. 20) Annus Gregorianus post IV Secula, excedit Astronomicum Hora una, 20 minu-
tis. seu 80 minutis primis.
Quaere, si fiat Quaestio: 80 minuta prima exigunt Quatuor Secula. quot Secula exigunt 1440. seu Dies
integer? Respondendum erit 72 Secula. Tot enim in Quoto prodeunt peracta operatione.
Haec quidem ita se haberent, si Annus Astronomicus esset 365 Dier. Horas 5. minutor 49 primor, dun-
taxat. Uti illum sumpsimus in praecedentibus operationibus. Quodsi vero sit Annus Dier 365. Horas 5. minutor
49 primor. 12 2dor. (qualem esse reperit Cassinus comparatis observationibus Aequinoctior Hipparchi & propri-
is, inter quas intercedebant Anni 1848) Annus Gregorianus ab Astronomico Medio post elapsa IV Secula, no-
tum exacte IV quovis Seculo restituitur. Nam 12. intra 400 Annos efficiunt 80 minuta prima. seu 1 Ho-
ram. 20 minuta. quibus in priori Hypothesi Annus Gregorianus, post IV elapsa Secula Astronomicum excedit.
uno quidem minuto primo deficit. Ac proinde Aequinoctium Vernum ad eundem Diem, Horam & minu-
27. Scholion. Facta immediate dicta Hypothesi, quod Annus Astronomicus Medius constet Dieb. 365. Horis 5. 49
primis. 12 2dis. quilibet Annus Julianus excedit quemlibet verè Astronomicum 10 minutis primis 48 2dis. Adeoq.
4 Juliani Astronomici, 4 verè Astronomicos 43 primis. 12 2dis. Et 100 Anni Juliani, 100 verè Astrono-
micos 18 Horis praecise. adeoque 400 Anni Juliani excedunt verè Astronomicos 72 Horis. id est 3bus Die-
bus. Cum porro hi tres Dies in III singulis Seculis in Anno Gregoriano subtrahantur (n. 24.) denuo intelligitur
Aequi

Æquinoctium Vernum IV quovis Seculo, ad eundem Diem, Horam & minutum primum restitui, facta correctione à Gregorio XIII. Idem adhuc aliter sic ostendit: 400 Anni Juliani habent Dies 146100; ut patet, si 400 multiplices per 365, & Producto addas 100 Dies Intercalares.) Ergo 400 Anni Gregoriani habent tantum Dies 146097 (omittuntur enim intra 400 Annos, Anni 100 Intercalares (n. 74) Si ergo 146097 dividas per 400 prodeunt pro uno Anno 365, remanent verò facta Divisione 97, qui conversi in Horas, & hæc in minuta prima, hæc demum in minuta 2da. & Productum 8380800 iterum per 400 dividas, prodibunt 5 Horæ, 49 1ma. 12 2da. pro uno Anno, ut vult Hypothesis.

78. Corollarium 1um. Ex dictis (n. 71 & 74) non est difficile invenire Annum Bis-Sextilem Gregorianum. Unde sit.

Problema Quartum

Num Annus datus sit Bis-Sextilis Gregorianus, aut quotus à Bis-Sextili sit, invenire.

79. Resolutio. Si Annus propositus non est unus ex Centesimis, rejiciantur Zeri & numerus reliquus dividatur per 4. Quod si facta Divisione nihil superest, Annus datus Centesimus Bis-Sextilis est: si aliquid superest, Bis-Sextilis non est. Cùm enim Gregorius XIII constituit, ut Annus 1600 Bis-Sextilis esset: hic verò numerus, rejectis cifris nempe 16. per 4 exactè sine Residuo dividatur; necesse est Alios quoque Annos sine Residuo dividi posse per 4. quicunque ex ordinatione ejusdem Summi Pontificis Bis-Sextiles sunt. Unde si quæratur, utrum Annus 1800 futurus sit Bis-Sextilis; quia rejectis Zeris, numerus reliquus 18 per 4 divisus, 2 relinquit; concludendum est, eum non esse Bis-Sextilem futurum. At Annus 2000, quia Zeris rejectis duobus, reliquus numerus 20, per 4 exactè dividitur, Bis-Sextilis erit.

80. Annus Ægyptiacus Nabonassareus. est Annus Solaris Dierum 365. in 12 Menses 30 Dierum, & 5 Dies Epagomenos, seu Intercalares, in fine adjectos, distributus.

81. Scholion 1um. Utitur hoc Anno Ptolemæus in Almagesto. Unde ejus cognitio Astronomiæ utilis ad conferendas observationes Veterum cum Recentioribus. Ægyptii Annos vetustissimis temporibus habuerunt Menstruos, deinde Trimestres, narrantibus Plutarcho in Numa. Plinio & aliis. Hinc verò Annum Duodecumestrem fecêre Dierum 360. Demum Aspeth Ægyptiorum Rex XXXII adjecit in fine Dies Epagomenos 5. Dies hi Epagomeni si modò 5, modò 6 fierent; Annum Civilem cum Astronomico conciliare poterant.

82. Scholion 2um. Nomina Mensium, qui singuli Diebus 30 constant, sunt sequentia. Thoi, Paophi, Athyr: Choiac. Tybi, Mecheir, ~~Phamenoth~~, Pharmuthi, Pachon, Pauli, Epiphi, Messori.

83. Corollarium. Cùm Annus Nabonassaris non numerent Dies, nisi 365. ille quovis Anno finitur Die uno citius, quàm Annus Julianus (n. 63.) adeoque etiam Die uno citius incipit. Igitur Annis 365, seu Annis 1460, initium Anni Nabonassarei vagatur per omnes Dies Anni Juliani. Initium Anni Imi Nabonassarei, incidit in 26tam Februarii Anni Juliani.

Problema Quintum

Invenire Diem Anni Juliani, in quem cadit principium Anni dati Nabonassarei.

84. Resolutio. Annus datus Nabonassareus dividatur per 4. Quotus indicabit numerum Dierum, quibus retrocepit initium Anni Nabonassarei (n. 83.) 2do Quotus inventus subtrahatur à numero 57mo. (numero scilicet Dierum à 1ma Januarii, ad 26tam Februarii Anni Juliani) Residuum indicat Diem Anni Juliani à 1ma Januarii numeratum, in quo Annus datus Nabonassareus incipit. Si Quotus numero 1mo inventus, excedit 57, addantur ad 57, Dies 365. & à Summa 57+365 = 422. Subtrahatur Quotus inventus, residuum indicabit Diem Anni Juliani præcedentis à 1ma Januarii numeratum, in quem cadit principium dati Anni Nabonassarei. V.g. sit datus Annus Nabonassaris 602. quo Hipparchus Æquinoctium commemoratum observavit (n. 26.) dividantur ergo 602. per 4. Quotus 150, subtrahatur ex 422. Residuum 272. indicat Diem Anni Juliani à Kalendis Januarii numeratum. Quare, cùm in Anno Juliano communi, usque ad finem Septembris elapsi sint Dies 273. principium Anni Nabonassarei, 602. incidit in Diem 29am. Septembris. Si datus Annus Nabonassareus 140, Divisione facta per 4. Quotus est 35. Subtractis 35 ex 57. Residuum 22. indicat principium ejus Anni incidisse in 22am Januarii

85. Annus Hebræorum Antiquus, est Annus Lunaris, constans communiter ex Mensibus 12. alternatim Dierum 30: & 29

& 29 in gratiam cum Solari reductꝰ. sive per Dies 11, aut interdum 12. in fine Anni adjectos. sive per Mensem Embolysmeum.

86. Scholion. Nomina Mensium & numeri Dier. sequunt. Nimir. Tha-
Nisan. seu Abib (: Aprilis:) 30 Dier. Ijar, seu Ziv (: Majus) 29 Dier. Siban, seu Sivan (: Junius) 30 Dier. Thamus (: Junius) 29 Dierum. Ab (: Augustus) 30 Dier. Elul (September) 29 Dier. Tizri, seu Ethanim (: October) 30 Dierum. Marchesvan seu Bul (: November) 29 Dier. Kasleu (: December) 30 Dier. Tebet (: Januarius) 29 Dier. Sabath. Sebath (: Februarius) 30 Dier. Adar prior in Anno Communi 29 Dierum. Adar (Martius) seu Adar posterior in Embolysmaeo 30 Dierum.

Juxta alios Authores : Ziv (: Aprilis) Hebraicè pingitur sic - - - - - - - זִו

Sivan (: Majus) - - - - -	סִיוָן
(Junius) - - - - -	
Av sive Ab (: Julius) - - - - -	אָב
Elul (: Augustus) - - - - -	אֱלוּל
Tichri (: September) - - - - -	תִּשְׁרִי
Bul (: October) - - - - -	בּוּל
Cisleu (: November) - - - - -	כִּסְלֵו
Theveth. (: December) - - - - -	טֵבֵת
Januarius	
Adar (: Februarius) - - - - -	אֲדָר
Aviv sive Abib (: Martius) - - - - -	אָבִיב

87. Epocha, sive Aera, est Terminus, a quo Anni numerantur.

88. Scholion. Quoniam hodie de Annis à Mundo condito elapsis inter Eruditos non convenit, nec remotis abhinc Seculis conveniebat, ratio autem intima aliam Annos numerandi Terminum constituendi nulla datur; varias variae Gentes fixêre Epochas.

Problema Sextum.

89. Annos datos data Epocha, revocare ad Annos alterius Epochae etiam datos.

Resolutio. 1mo Constituatur aliqua Annorum Periodus: cujus initium Epochas omnes antecedit, ut adeo sit receptaculum omnium Epocharum commune. 2do Omnes Epochae reliquae reducantur ad hanc Periodum. ut nempe constet, qui hujus Periodi Annus fuerit Epochae cujuscunque primus. 3tio Annus datus addatur ad Annum Periodi quo cum Epocha ejus connectitur. 4to Inde auferatur Annus, quo cum data Epocha altera connectitur. Ita relinquitur Annus datus ab Epocha altera numeratus. Quomodo talis Periodus constituatur, infra dicetur.

(3

De Characteribus Chronologicis & Cathalogo.

90. Definitio. Characteres Chronologici, sunt Notae, quibus Tempora a se invicem distinguuntur. Et Naturales, seu Astronomici dicuntur; qui a motu Siderum pendent. Instituti, seu Artificiales. qui arbitrio Hominum constituti sunt. Historici, qui testimoniis Historicorum nituntur, certa quaedam facta, certis Epochae alicujus Anni alligantium: vel duo diversa facta, ad idem Tempus referentium.

91. Scholion. Characteres Naturales sunt Eclipses Solis & Lunae. Aequinoctia & Solstitia. Novilunia & Plenilunia, Aspectus Planetarum, aliaque phaenomena Caelestia, quae accurate supputari possunt. ut occultationes Fixarum a Luna, aut Planetis aliis. Immersiones & Emersiones Satellitum Jovis. Characteres Artificiales sunt: Cyclus Lunae Cyclus Solis & Indictionum. de quibus paulo post. Nonnunquam Characteres diversae Speciei jungendi sunt ad Tempus quoddam agnoscendum & ab aliis distinguendum. V. G. si Annus, quo Rex quidam imperare coepit, quaeritur; Historicus autem aliquis narrat Anno 3tio Regni ejus fuisse Eclipsem Solis totalem; Character Historicus & Naturalis simul junguntur ad initium Regni ejus agnoscendum.

Defini

92. Definitio. Si Literæ Septem Alphabeticæ A. B. C. D. E. F. G. ordine nunquam interrupto et repetito toties, quoties id fieri potest, juxta Dies Anni totius describantur, initio a Die 1ma Januarii; Litera, quæ toto Anno dato Diem Solis indicat, dicitur Litera Dominicalis. V.G. si 1ma Dies Januarii est Dominica; Litera A, quæ 1mæ Januarii respondet, erit toto deinceps Anno, signum Diei Dominicæ, ita, ut omnes Dies Mensium quicunque, quibus Litera A est adscripta, sint Dominicæ in Anno Communi. In Anno Bis-Sextili; ob Diem Intercalarem, qui eadem, qua Dies proxime præcedens notatur Litera, 2plex necessaria est Litera Dominicalis. Earum nempe altera respondet Dominicis ante Diem Intercalarem Mense Januario et Februario: altera Dominicis post Diem Intercalarem, ab exitu Februarii, usque ad finem totius Anni.

93. Corollarium 1m. Annus Communis, tam Julianus, quam Gregorianus est 365 Dierum. Quod intervallum ... 365 Dierum = (52 Hebdomadis X 7) + 1. ideoque dictus Annus constat Hebdomadis 52 et Die 1mo. Principium igitur Anni quovis Anno Communi progreditur in Hebdomada Die uno. V.G. si 1ma Dies Januarii hoc Anno Communi fuit Dominica, erit ultima Dies ejusdem Anni etiam Dominica: ideoque 1ma Dies Januarii Anni sequentis Dies Lunæ. Unde Litera Dominicalis retrograditur unâ Litera ita, ut si hoc Anno est A, Anno sequenti, sit G. Concipiendæ sunt nimirum Literæ A. B. C. D. E. F. G. tanquam in Orbem descriptæ.

94. Corollarium 2m. Si Annus Julianus, vel Gregorianus sit Bis-Sextilis, constat Diebus 366. adeoque 52 Hebdomadis et 2. Diebus. Principium igitur Anni in Hebdomada progreditur 2 Diebus. Literæ autem Dominicalis retrograditur 2 Literis. V.G. Annus currens 1776. est Bis-Sextilis, et 1ma Dies Januarii fuit Dies Lunæ. Litera ergo Dominicalis G, ante exitum Februarii; Anno sequenti 1777. 1ma Dies Januarii erit Dies Mercurii. Litera autem Dominicalis E.

95. Corollarium 3m. Iisdem Annis Bis-Sextilibus, Dies Intercalaris est Dies 24. Februarii. Et tunc Dies 23 et 24. eadem Litera notantur (n. 92) post 24 Februarii. Ergo Litera Dominicalis uno loco retrograditur. Sic Anno 1772. ante 24am Februarii Litera Dominicalis fuit E. post 24m vero Februarii D.

96. Corollarium 4m. Cum Annus quilibet 4tus Julianus: Annus autem quilibet 4tus Gregorianus saltem in eodem Seculo sit Bis-Sextilis: Literæ autem sint 7. perinde, ac Dies Hebdomadæ, idem Literarum Dominicalium ordo non restituitur, nisi Annorum 28. intervallo, ut sequens ostendet Tabella: cujus Annus 1mus sit 1776.

1	GF	5	BA	9	DC	13	FE	17	AG	21	CB	25	ED
2	E	6	G	10	B	14	D	18	F	22	A	26	C
3	D	7	F	11	A	15	C	19	E	23	G	27	B
4	C	8	E	12	G	16	B	20	D	24	F	28	A

97. Ex Tabula ista ad oculum patet, etsi nonnisi post 28 Annos redeat idem prorsus ordo Literarum Dominicalium, redire tamen sæpius eandem Literam Dominicalem, adeoque eosdem Dies Mensium sæpius intra 28 Annos fore Diem Dominicam. Patet quoque, non semper post idem Annorum intervallum eandem ejusdem Mensis Diem fore Dominicam. Si 1ma Dies Januarii; cui in Calendario perpetuo constanter respondet Litera A. fuit Dominica Anno 1764. fuit autem rursus Dominica Anno 1769. fuitque Anno 1775. interjectis ibi Annis 4. hic 5. Sed post Annum 1775. non incidet 1ma Januarii in Dominicam, nisi Anno 1786. interjectis 10 Annis. Similiter Anno 1775. Dies 16 Junii incidit in Dominicam, adeoque ei respondet Litera F. quæ fuit Litera Dominicalis ejus Anni. Eadem vero Dies 16. Junii deinceps fuit Dominica Anno 1771, eritque Anno 1776. 1783. 1794. 1800.

98. Definitio. Cyclus Solis, est intervallum Annorum, quibus elapsis, idem redit Literarum Dominicalium ordo.

99. Corollarium. Est igitur Annorum 28. (n. 96).

100. Scholion. Dicitur etiam frequenter Cyclus Solis numerus, qui indicat, quotus in Cyclo Solis sit Annus datus.

Cycli Solis Tabula pro Annis Julianis perpetua est sequens.

Cyclus Solis in Annis Julianis. seu Tabula Juliana Perpetua.

1 F.	5. BA	9 DC.	13. FE.	17 AG.	21. CB	25. ED.
2 E	6. G.	10. B.	14. D.	18. F.	22. A.	26. C.
3 D.	7 F	11 A.	15. C.	19. E.	23. G.	27 B
4 C.	8. E.	12. G.	16. B.	20. D.	24. F	28 A.

101. Scholion. Praetereundum non est, Epocham Cycli Solis tam Julianam, quam Gregorianam esse Annum nonū ante Æram Christi

Problema Septimum.

102. Dati cujusque Anni post Christum natum invenire Cyclum Solis & Literam Dominicalem.
Resolutio 1mo. Anno Christi dato adde 9. Summam divide per 28. numerus qui relinquitur, erit Cyclus Solis. (n. 98.) Si nullus facta Divisione numerus relinquitur, erit 28 Cyclus Solis.
Resolutio 2do. Cyclus Solis ita inventus, quaeratur in Tabula Cycli Solis praecedente. Litera numero adscripta, erit Dominicalis Juliana. Si duae numero adscribuntur Literae; valebit 1ma, usque ad 23am Februarii; altera per reliquum Anni Tempus. V. G. quaeritur Litera Dominicalis ad Annum currentem 1777. fiet 1mo.

1mo. 1777+9=1786.

2do 1786.|63.
28
106
22 Residuum Cyclus Solis quaesitus, cui in Anno Juliano respondet Litera A.

103. Nota. Cum in Annis Gregorianis tres Seculares non sint Bis=Sextiles. pro his Seculis nova & peculiaris Tabella Cyclorum construenda est. Ab Anno 1700, usque ad Annum 1800 valet sequens Tabella.

Cyclus Solis in Annis Gregorianis. ab Anno 1700, ad Annum 1800.

1 DC.	5. FE.	9 AG.	13 CB.	17. ED.	21 GF.	25 BA.
2 B.	6 D.	10 F	14. A.	18. C.	22. E.	26. G.
3 A.	7 C.	11. E.	15. G.	19. B.	23. D.	27. F.
4. G.	8 B.	12. D.	16. F.	20. A.	24. C.	28. E.

Problema Octavum.

104. Invenire Cyclum Solis & Literam Dominicalem in Annis Gregorianis.
Resolutio 1mi. est eadem, quae (n 102.) Resolutio 2di. Cyclum inventum quaere in Tabella Cycli Solis in Annis Gregorianis hic proposita (n. 103.) Litera eidem adscripta, est Litera Dominicalis. Sic in exemplo priore pro An: 1777. quoniam Cyclus Solis inventus est 22. huic autem in apposita Tabella respondet Litera E. erit hac Anno currenti Litera Dominicalis.

105. Scholion. Sed quoniam praemissa Tabella servit solum ab Anno 1700 ad Annum 1800.
Ut valeas construere Tabellam, quae serviat Annis ab Anno 1800. ad Annum 1900; sic procede: Quoniam
Anno 1900 respondet Cyclus Solis 17 (per num: 102.) cui in Tabula Cycli Solis Gregoriana respondent ab Anno
1700 ad Annum 1800 duae Literae E & D. (per n. 13.) Annus autem Gregorianus 1800. non est Bis=Sextilis (per n.
74.) Litera sola D. denotat Literas Dominicales totius Anni 1800. Substituatur ergo in Tabula Gregoriana Cycli Solis
(n. 102.) ad Cyclum 17, pro Literis E & D, sola Litera E. reliquae autem Cycli Literae substitutioni hic conformiter mutentur: cui respondet Cyclus Solis 17. unica sufficit Litera E. in Nova Tabella Gregoriana Cyclo proxime sequenti 18. adscribitur Litera D, Cyclo 19, Litera C. Cyclo 20 Litera B. Cyclo 21 A & G. atque ita progrediendo, donec Cyclo 28. adscribatur F. & porro 1. Literae E & D. respondeant, ut sequens Tabella ostendit.

Cyclus Solis pro Annis Gregorianis. ab Anno 1800. ad Annum 1900.

1 ED.	5 GF.	9. BA.	13. DC.	17. FE.	21. AG.	25. CB.
2 C.	6 E.	10. G.	14. B.	18. D.	22. F.	26. A
3 B.	7 D.	11. F.	15. A.	19. C.	23. E.	27. G.
4 A.	8 C.	12. E.	16. G.	20. B.	24. D.	28. F.

106. Corollarium. Eodem modo, pro Sæculo quocunque alio construitur Tabella Cycli Solis Gregoriana, si Annus, quo Sæculum præcedens terminatur, non est Gregorianus Bis=Sextilis. V. G. ab Anno 1900, ad 2100. nimirum Anno 1900, qui Gregorianus Bis=Sextilis non est, respondet Cyclus Solis 5. cui in Tabella præcedenti § 105. adscribuntur Literæ G F. quare, cum Anno 1900 sufficiat Litera G. Cyclo Solis 6. respondet Litera F. Primus ergo Annus Sæculi Novi habet Literam Dominicalem F. Enimvero, non nisi quartus Novi Sæculi Annus Bis=Sextilis est. Ergo Cyclo Solis 7. seu Anno Sæculi Novi 2do, respondet Litera Dominicalis E. 3tio Anno, sive Cyclo Solis 8. Litera D. Anno demum 4to, seu Cyclo Solis 9. Litera C et B. atque ita porro, donec deprehendatur Cyclo 28 respondere Literam G. adeoque Cyclo 1. Literas F et E. Quoniam verò Annus Gregorianus 2000 est Bis=Sextilis, (§. 74.) Tabella Cycli Solis, quæ valet ab Anno 1900 ad 2000, valet quoque ab Anno 2000, ad 2100. Unde erit

Cyclus Solis pro Annis Gregorianis, ab Anno 1900, ad 2100.

1. FE.	5. AG.	9 CB.	13. ED.	17 GF.	21 BA.	25. DC.
2. D.	6. F.	10 A	14. C.	18. E.	22. G.	26. B.
3. C.	7. E.	11. G.	15. B.	19. D.	23. F.	27. A.
4. B.	8. D.	12. F.	16. A.	20. C.	24. E.	28. G.

107. Ex dictis hactenus de Cyclo Solis, atque ex inspectione præmissarum Tabellarum patet Literam Dominicalem, quæ Anno 1mo post omissum aliquem Diem in Anno Gregoriano respondent, adscriptam esse Cyclo numero 12 imminuto. Sic Anno 1809 Cyclus Solis est 17. (per n. 102.) cui in Tabula Gregoriana Cycli Solis, ab Annis 1700, ad 1800 respondent duæ Literæ FE. qui cum non sit futurus Bis=Sextilis, eidem sufficiet sola Litera E. sequenti verò Anno 1810 seu Cyclo 18. Litera D. Atque ita quidem, ut hæc 1ma fiat ex tribus servituris tribus Annis Communibus sequentibus. Hæc verò Litera D, tanquam 1ma. in ordine trium servientium tribus Annis Communibus, adscripta est Cyclo 6. in eadem Tabella (n. 103. id est Cyclo 18. — 12. Nam 12. de 18, relinquunt 6. Eadem ergo Tabella posset servire inveniendis Literis Dominicalibus etiam pro futuro Sæculo: sed Cyclus inventus modò 102. dicto, deberet imminui numero 12. Imò verò Tabula Juliana Cycli Solis, quæ perpetua est, serviret etiam pro Annis Gregorianis, si Cyclus dicta ratione, pro ratione numeri Dierum Exemptorum imminueretur: quod docet sequens Problema.

Problema Nonum.

109. Invenire Cyclum Novum, ope cujus ex Tabella Cycli Solis Juliana excerpere liceat Literas Dominicales pro Annis Gregorianis.

Resolutio. Anno Christi dato Addantur 9. et à summa subtrahe Productum ex multiplicatione Dierum Exemptorum per 12. Residuum divide per 28. numerus, qui relinquitur facta Divisione, est Cyclus Solis Novus, qui quæsitus in Tabula Cycli Solis Juliana, indicat Literam Dominicalem Gregorianam, servientem dato Anno. V. G. quæritur Cyclus Novus et Litera Dominicalis Gregoriana Anni currentis 1776. idcirque Anno proposito 1776. addo 9. erit Summa 1785. Multiplica deinde 11 Dies Exemptos per 12 (propter dicta n. præcedenti) et Productum 132. subtraho ab inventa Summa 1785. Residuum 1653. divide per 28. relinquitur facta Divisione, Cyclus Solis Novus 1. cui in Tabula Cycli Solis Juliana, respondet Litera Dominicalis G. F. (n. 100.) eadem prorsus, quæ inventa est supra.

Problema Decimum.

110. Invenire Literam Dominicalem sine Cyclo Solis.

Resolutio 1ma. pro Litera Dominicali Veteri. 1mo. Annis Christi propositis adde 5. itemque numerum Annorum Bis=Sextorum elapsorum (quem dat Quotus, facta Divisione Annorum Christi propositorum per 4). 2do. Summa dividatur per 7. 3tio Residuum subtrahatur ex 8. reliquum indicat Literam Dominicalem quæsitam. nempe 1 A. 2 B. 3 C. 4 D. 5 E. 6 F. 7 G. V. G. cupio scire Literam Dominicalem pro Anno currenti 1773. colligo in Summam Annos propositos 1773. numerum 5. et Annos Bis=Sextiles elapsos 443 (nam 1772 divisi per 4, dant 443.) reperio hanc esse 2221. quæ divisa per 7, relinquit 2. Subtractis igitur 2 ab 8, remanent 6. Est igitur 6ta Litera. scilicet Dominicalis Anni 1773. Ratio hujus operationis est. 1mò assumitur numerus Annorum Christi propositorum: quia quolibet Anno Litera Dominicalis unâ Literâ retrogreditur. 2dò assumitur numerus 5. quia 5ta Litera in ordine retrogrado, hoc est Litera C, fuit Anno proximo ante Æram Christi Dominicalis, posterior (erat enim Annus Bis=Sextilis. 3tiò. Addantur Anni Bis=Sexti præteriti: quia post quemlibet Bissextum Litera Dominicalis retrograditur duabus Literis. 4to Summa hæc dividatur per 7.

per 7. ut abjiciant omnes Septenarii (: 7 enim sunt Literæ Dominicales) ac proinde, ut numerus, qui remaneret, index sit Literæ Dominicalis Anni dati in ordine retrogrado. ideoque Residuum subtrahitur ex 8. ut habeat eadem Litera Dominicalis in ordine directo.

Resolutio 2da Pro Litera Dominicali Nova, ex Summa Annorum Christi Bissextorum elapsorum et 5. subtrahantur Dies Exemptiles. reliqua fiant ut ante. V. G. pro Anno 1773. quæritur Litera Dominicalis. proinde a Summa ut ante 2221. subtraho Dies Exemptiles 11. Residuum 2210. divido per 7. et numerum, qui remanet 5. subtraho de 8. Residuum 3. indicat Literam 3tiam in Alphabeto scilt C. esse Literam Dominicalem Novam Anni 1773. Ratio est eadem, quæ operationis prioris. Quod autem Dies Exemptiles a Summa dicta subtrahendi sint, fit ideo; quia in Calendario Gregoriano toties una Litera omittitur in ordine Literarum Calendarii Veteris, quod sunt Dies Exempti ex illo.

Notandum 1mo. Si per hoc Problema quæratur Litera Dominicalis pro Anno Communi (n.) assumendus est Annus integer propositus: si vero pro Bissexto quæratur, unitte truncetur, vel (quod idem est) sumatur Annus proxime datum præcedens.

Notandum 2do. Quoniam in Anno quovis Bis-Sexto duplex est 2dum usum Litera Dominicalis (n. 94. et 95.) ideo ob diem Intercalarem (n. 60.) hæc autem per præsens Problema 1o. unica duntaxat reperitur; proindeque, ut mos necessitasque hoc in casu servetur, addenda est altera. idque in Bis-Sextis ab Anno 1700, ad 1800. inclusive, pro Calendario posterior (quæ tamen in Alphabeto est præcedens) : contra vero post memoratum Annum 1800, data per Residuum (quale erit) pro Calendario posteriori (quod tamen aliquando vacillare videtur) anteponenda potissimum, ex Alphabeto prior. V. G. quoniam facta cum Anno Bissexto 1788 per Resolutionem 1mam et Notandum 1mum hujus Problematis, ultimum Resolutionis 1mæ Residuum 2. indicat pro Calendario Veteri Literam Dominicalem in ordine Alphabeti retrogrado 2dam. scilt Literam B., et etiam ultimum Resolutionis 2dæ Residuum 6. dat pro Novo Calendario Literam Dominicalem in ordine Alphabeti retrogrado 6tam. scilt F. igitur addendæ sunt proxime datas Alphabeti, præcedentes postponendo easdem. nempe pro Juliano A, pro Gregoriano E. erunt duæ Literæ Dominicales pro memorato Anno Bissexto 1788. Julianæ scilt BA. Gregorianæ vero FE. Pari modo: siquidem pro Annis

1mo 1792. prior Juliana est D. Gregoriana vero A. jungenda est posterior pro Calendario, priori, scilt Julianæ C præcedens Alphabeti, posteriori nempe Gregorianæ, licet hic insolito seu speciali modo, tam in Alphabeto, quam pro Calendario subsequens (quanquam etiam dici potest in genere suo præcedens, quoniam est finalis, simulque initialis orbitæ VIII Literarum Dominicalium) (n. 92.) jungenda est inquam, sive etiam pro Alphabeto præcedens, dicta sive subsequens, G. ut sint Dominicales Julianæ DC. Gregorianæ autem AG.

2do A. 1796. prior pro Calendario Juliana est F. Gregoriana vero C. postpone itaque Julianæ præcedentem Alphabeti E. Gregorianæ autem B. habebis, habebis Julianas FE. Gregorianas vero CB.

3tio A. 1800. priori Julianæ A et Gregorianæ E. annecte præcedentes Alphabeti Gregorianæ D. Julianæ bifrontem seu, ob dictam hic supra (n. 1mo sub Anno Bissexto 1792) rationem, ambiguam, jam quodammodo præcedentem jam postremam atque remotam G. fit hoc pacto Juliana AG. Gregoriana DE.

Jam vero pro Annis etiam Bissextis

1mo. 1804. posteriori pro Calendario Gregorianæ G. præmitte 1mam Alphabeti A. erunt Dominicales Gregorianæ AG. Julianæ vero CB. nascuntur ut in præcedentibus Annis. Quod fit idcirco fortasse, quia hic Bissextus non longe est ab initio Novi Sæculi VIII. 1800. pro quo etiam Nova Tabella construi debuit, atque structa est pro Annis seu Calendario Gregoriano. Ubi non est mirandum, si quid insoliti accidat: cum præsertim in primo Bissexto hujus Sæculi, Anno scilt 1800 nulla dispar (ut patuit) a præcedentis Sæculi Annis, quoad dispositionem Literarum Dominicalium contigit mutatio.

2do. A. 1808. posteriori pro Calendario Gregorianæ B. propone sequentem Alphabeti C erit Dominicalis Gregorianæ CB. Julianæ vero priori in Alphabeto D, præfer datam pro Calendario ope Residui Literam E ut sint Julianæ Dominicales ED. Sicque ita deinceps, ubi patet, facilitatis gratiâ inspiciendas hic esse Tabulas Cyclorum Solis cum Literis Dominicalibus, Julianarum et Gregorianarum. adeoque hocce Problema, saltem in casu Annorum Bissextorum difficulter sane resolvi potest absque præfatis Tabellis. quas tamen plane perpetuo idem Problema excludit. Circa quod inquam Problema. alias, nisi displicuerit, plura observari poterant, atque ad majorem perfectionem deduci. Nunc vero consulendo necessitati nonnunquam urgenti esto tandem Tabella Literarum

rum Dominicalium Julianar. & Gregorianar. tam in Annis Communib⁹, quam Bis=Sextis, cum Cyclis Solis & Lunæ nec non Epactis. pro Annis XXII sequentibus. idq ab Anno 1788. ad Annum 1808 inclusive.

Tabula 22 Annor. Epochæ Christi, cum Literis Dominicalib⁹, Cyclis Solis, Lunæ, Indictionis, & Epactis, ab Anno 1788. ad A. 1809.

Anni	Litera Dominicalis		Cycli			Epacta.		Anni	Litera Dominicalis		Cycli			Epacta.	
Epochæ Xti	Juliana	Gregoriana	Solis	Lunæ	Indictionis	Juliana	Gregoriana	Epochæ Xti	Juliana	Gregoriana	Solis.	Lunæ	Indictionis	Juliana	Gregoriana
1788.	BA	FE.	5.	3.	6	III.	XXII	1799.	B.	F.	16.	14.	2.	IV.	XXIII
1789.	G.	D.	6.	4.	7.	XIV.	III.	1800.	AG.	ED.	17.	15.	3.	XV	IV.
1790.	F.	C.	7.	5.	8.	XXV.	XIV.	1801.	F.	D.	18.	16.	4.	XXVI	XV
1791.	E.	B.	8.	6.	9.	VI.	XXV.	1802.	E.	C.	19.	17.	5.	VII	XXVI
1792.	DC.	AG	9.	7.	10.	XVII.	VI.	1803.	D.	B.	20	18.	6.	XVIII	VII
1793.	B.	F.	10.	8.	11.	XXVIII	XVII	1804.	CB.	AG.	21.	19.	7.	XXIX.	XVIII
1794.	A.	E.	11.	9.	12.	IX.	XXVIII	1805	A.	F.	22.	1	8.	XI.	*
1795.	G.	D.	12.	10.	13.	XX.	IX.	1806.	G.	E.	23.	2.	9.	XXII	XI
1796.	FE.	CB.	13.	11.	14.	I.	XX.	1807.	F.	D.	24.	3.	10.	III	XXII
1797	D.	A.	14.	12.	15.	XII.	I.	1808.	ED.	CB.	25.	4.	11.	XIV.	III.
1798.	C.	G.	15.	13.	1.	XXIII.	XII.	1809.	C.	A.	26.	5.	12.	XXV.	XIV.

Advertendum. In apposita hic Tabella. tantum deē id, cujus gratiâ eadem, & qlibvis alia similis dat. Scilicet: tantum deesse Terminum Paschalem, seu ipsum Pascha, pro expressis hic Annis XXII.

Resolutio 3a. ejsdem Problematis. Nempe. Quære per Problema sequens, in quam Feriam cadat 1ma Dies Anni dati, cuj⁹ vis scire Literam Dominicalem, hanc inventam si subtrahas ab 8. habebis, quota Die post Novum Annum sit Dominica 1ma. Si verò eam, quod præstat, subtrahas à 9, Residuū indicabit, quota Dies sit eadem Dominica 1ma. inclusive cum Die 1ma Anni. Proindeque, cùm Diei 1mo Anni adscripta sit Litera A. scilt A. idem Residuum indicabit, quota Litera in ordine Alphabeti, sit Litera Dominicalis. V.G. 1ma Dies Anni 1773. incidit in Feriam 3am. in Calendario Veteri. in Feriam 6am juxta Calendarium Novum; proinde subtractis 3bus de 9, remanent 6. & ablatis 6. de 9, remanent 3. Proindeque Litera 6ta, seu F in Calendario Veteri, & Lita 3, seu C. in Calendario Novo est Litera Dominicalis Anni 1773.

110. Notandum 1mo. Quodsi 1ma Dies Anni dati cadat in Sabbathum, subtrahenda sunt 7 de 9. si in Dominicam; Litera A est Dominicalis.

111. In Anno Bis=Sexto, Litera Dominicalis per datas Regulas inventa indicat Diem Dominicam usque ad Festū S. Mathiæ Apostoli, post quod assumenda est proximè præcedens.

Problema Undecimum.

112. Feriam, in quam prima Dies Anni dati cadit invenire.

Resolutio 1a. pro Calendario Veteri. Summam Annor. Christi propositor. & Annor. Bis=Sextor. elapsor. divide per 7. Residuum dat Feriam quæsitam.

Resolutio 2da pro Calendario Novo est eadem; præterquam, quod à dicta summa, prius quam dividat per 7. subtrahendi sint Dies Exemptiles. V.G. cupio scire Feriam, in quam cadit 1ma Dies Anni 1776. Anni Christi elapsi sut 1775, Bissexti 443. Summa ergo est ~~Bis=~~ m 2218. quæ divisa per 7. relinquit 6. Igitur in Feriam 6tam cadit 1ma Dies Anni 1776. juxta Calendarium Vet⁹. Quodsi à dicta summa 2218, subtrahas Dies Exemptiles 11. & Residuum

2207

2207 dividas per 7. numerus 2. qui remanet, indicat Feriam 2dam, in quam cadit prima Dies dati Anni 1776. juxta Calendarium Novum.

113. Cyclus Lunæ, qui Aureus Numerus dicitur, est intervallum 19 Annorum, quibus absolutis Novilunia & Plenilunia Lunæ, ad eosdem Solaris Anni Dies redire olim credebant. Methon Atheniensis primus adinvenit hunc Cyclum, ut refert Censorinus. Non desunt tamen, qui Numæ Pompilio cum Livio præclarum hoc Inventum acceptum referant. Aureus autem Numerus dictus est; quod tanti eum fecit Antiquitas, ut Athenienses Numeris Aureis præfixerint. Et ut nonnulli ferunt, Alexandrini eum miserint Romam in Aureis Numeris, in Argentea Tabula. Ut ut vero res sit de primo hujus Cycli Authore; illud modò certum, Novilunia & Plenilunia, expletis 19 Annis Solaribus, ad eadem puncta haud quaquam redire. Citius enim accidunt absolutis hoc Annorum numero Horâ 1. 27' 32''. ex Calculo Cl. Manfredii, adeoque Horis 23. 21. 52. spatio Annorum 304. Etiamnum tamen hic Numerus adhibetur, non quidem ad Plenilunia & Novilunia determinanda, sed ad inveniendas Epactas.

Problema Duodecimum.

114. Dati Anni post Christum Natum invenire Numerum Aureum.

Resolutio. Cum 1mus Annus Christi, juxta vulgarem Computum fuerit 2dus Cycli Methonici; dato Anno Christi unitas adjiciatur, & Summa per 19 dividatur; si nihil relinquitur; Cyclus Anni dati, erit Numerus 19. si quid vero remanserit, relicto Quotiente, illud erit Numerus Aureus quæsitus. v.g. Sic Annus Christi 1747 habuit Aureum Numerum 19. Nam divisis 1748 per 19, nihil superest. Annus vero 1776. habet Aureum Numerum 10. Nam divisis 1777 per 19, abjecto Quotiente, relinquitur numerus 10.

115. Calendarium Julianum Christianum dicitur, in quo Feriæ Hebdomadis determinantur per Literas A.B.C.D.E.F.G. ope Cycli Solis. Novilunia vero ac Plenilunia, præsertim Plenilunium Paschale cum Festo Paschatis, & reliquis Festis Mobilibus ab eo pendentibus, ope Numerorum Aureorum per Annum Julianum dispositorum.

116. Supputatio Paschatis nititur Decreto Concilii Niceni, quod Pascha celebrari jubet Die Dominica, quæ proximè sequitur Plenilunium ab Æquinoctio Vernali proximum. Unde Plenilunium, quod Æquinoctio Vernali proximè succedit, appellatur Paschale. Unde si Plenilunium Paschale in Diem Dominicum incidit, octiduô post Plenilunium celebrandum est Pascha. A Pascha dependent omnia Festa Mobilia.

117. Definitio. Festa, quæ in eandem semper Anni Diem cadunt; Immobilia: quæ vero in eundem Anni Diem non incidunt, Festa Mobilia dicuntur.

118. Festa Mobilia sunt Pascha, Ascensio Domini, Pentecoste, Dominica Trinitatis, & Festum Corporis Domini cum omnibus Dominicis per Annum. Festa Immobilia sunt: Circumcisio Domini, Epiphania, Purificatio & omnia Festa præcipua B. MARIÆ Virginis. S. Joannis Baptistæ. O.O. Apostolorum. Michaelis Archangeli O.O. Sanctorum Stephani Proto=Martyris. & Festum omnium Festorum Primum Nativitas Servatoris, Christi Domini.

119. Definitio. Epacta Lunaris Menstrua, est differentia inter Mensem Solarem, & Civilem Lunarem.

120. Corollarium. Mensis Lunaris, continet 29 Dies, 12. 44. 3. (n. 35) . Quando igitur Mensis Civilis Dies 31 numerat, Epacta Diem 1. Horas 11. minuta 15. 57'' continebit. Dum vero Mensis Civilis non nisi Dies 30 habet, Epacta 11 Horas, minuta 15. 57'' habebit. i.e. in 1mo casu Epacta 1mum Diem & 12. fere Horas, in 2do casu 12 fere Horas efficit.

121. Definitio. Epactæ Lunares Annuæ, sunt differentia inter Annum Solarem Civilem & Lunarem Astronomicum.

122. Corollarium 1mum. Cum Annus Julianus sit Communis Dierum 365. Horarum 6 (n. 60 & 64.) Annus vero Lunaris 354 Dierum. 8 Horarum. 48' 38''. (sive 32'' 12''') (n. 38.) erit Epacta Annua 10 Dierum, 21 Horarum, 11. 22''. seu fere 11 Dierum.

123. Corollarium 2um. Novilunia igitur Sequentis Anni 11 Diebus prius accidunt, quam Novilunia & Plenilunia Anni præteriti. h.e. si hoc Anno Novilunium incidisset in 1mum Novembris, Anno sequente 11 Diebus ante 1mam Novembris erit Novilunium

124. Corollarium 3um. Erit ergo Epacta duorum Annorum 22 Dierum. 3um Annorum, 33 Dierum. seu potius 3um Dierum. quia 30 Dies conficiunt Mensem Embolysmeum. 4 Annorum Epacta erit 14. Dierum. atque ita porro, ut sequens ostendit Tabella.

Ordo Annorum	Epacta	Ordo Annorum	Epacta.	Ordo Annorum	Epacta.	Ordo Annorum	Epacta	Ordo Annorum	Epacta.
1.	XI	5.	XXV.	9.	IX.	13.	XXIII	17.	VII
2.	XXII	6.	VI.	10	XX	14.	IV.	18.	XVIII
3.	III.	7.	XVII	11.	I.	15.	XV.	19.	XXIX.
4.	XIV.	8.	XXVIII	12.	XII.	16.	XXVI		

Nem:

Nempe si hoc Anno incidit Novilunium in 1ma Novembris; Annis XIX elapsis, incidet Novilunium aliquot XIX Diebus ante 1am Novembris.

125. Corollarium 4um. Erit ergo 19 Annis Elapsis, Dies data e.g. 1ma Novembris, Dies 30 a Novilunio: ideoque & ipso Die videlicet 1ma Novembris erit Novilunium (§ 122) Ideoque Cyclus Epactarum Cyvilium, seu 11 Dies cum Cyclo 19 expirat, & cum eodem rursus incipit. Nempe eodem ejusdemque Mensis Die, erit Novilunium Anno 1mo & 20mo. Anno 3tio & 22do. atque ita deinceps.

126. Corollarium 5um. Aureis ergo Numeris Epacta sic sunt adscribendæ: Primo Numero Epacta XI. 2do XXII. 3tio tantum III. (cum enim 30 Dies Mensem Lunarem plenum constituant (n. 124) hi sunt ex Epactas numero rejiciendi. Mensis autem sic receptus ex Epactis & Mensibus Lunaribus adjectus, dicitur Intercalaris, aut Embolismæus, & Annus, quo hic Mensis continetur, vocatur Annus Embolismæus.) 4to Numero autem adscribitur Epacta XIV. & ita porro, ut patet ex superiori Tabella. Finitis 19 Annis Epactas nullas superesse comperies. Hinc Numerus ab XI erit inchoandus

127. Corollarium 6um. Cum 30 Dies ex Epactis abjiciantur (n. 126) eadem erit Epacta XXX, & Epacta 0 seu *.

128. Corollarium 7um. Quare, si Anno uno Novilunia & Plenilunia, ex dictis (§ 122 & sequentibus) cognoscuntur, & Epactæ singulis Diebus Mensium, in quos Novilunia intra XIX Annos cadunt, adscriptæ, Dies Novilunii ita indicarent, ut eadem Epacta per totum Annum Diebus Noviluniorum responderet.

Problema Decimum Tertium.

129. Anni post Christum dati Epactam Julianam & Gregorianam invenire.
Resolutio 1ma. Investigetur Cyclus Lunæ, seu Numerus Aureus (§. 114) & per 11 multiplicetur. 2do. Si Productum non excedit 30, erit ipsum Epacta Juliana: si vero excedit 30, facta ejus Divisione per 30, Residuum, erit Epacta Juliana quæsita. si nihil relinquit; Epacta est 30. seu 0. seu *. 3tio si differentiam Calendarii Gregoriani a Juliano ex inventis Epactis subtrahas, habebis Epactas Gregorianas. V.G. quæritur Epacta Juliana & Gregoriana pro Anno 1778. Igitur dato Anno addo Unitatem; prodeunt Anni 1778 hos divido per Cyclum Lunæ, videlicet per 19. prodit Quotiens 93. Residuum, quod superest Facta Divisione, videlicet 11. est Aureus Numerus. qui multiplicatus per 11. dat Productum 121. Quia vero hoc Productum superat 30. dividendum est per 30. facta Divisione Quotiens prodit 4. Residuum autem est 1. seu Epacta Juliana: de qua aucta numero 30, si subtrahas Differentiam Calendarii Gregoriani a Juliano, videlicet 11, habebis Residuum 20 seu Epactam Gregorianam.

En Epactarum Tabula, ubi 1ma series Numerum Aureum. 2da Epactas Julianas perpetuas. 3tia Gregorianas ab Anno 1700 usque ad Annum 1900. exhibet.

Aureus Numerus	Epacta Juliana	Epacta Gregoriana	Aureus Numerus	Epacta Juliana	Epacta Gregoriana.
1.	XI.	*	11.	I	XX
2.	XXII	XI.	12.	XII.	I
3.	III.	XXII.	13.	XXIII.	XII.
4.	XIV.	III.	14.	IV.	XXIII.
5.	XXV.	XIV.	15.	XV.	IV.
6.	VI.	XXV.	16.	XXVI.	XV.
7.	XVI	VI.	17.	VII.	XXVI.
8.	XXVIII.	XVII.	18.	XVIII.	VII.
9.	IX.	XXVIII.	19.	XXIX.	XVIII.
10.	XX.	IX			

130. Definitio. Cyclus Indictionis est 15 Annorum Periodus semper revolubilis; qua solutio quorundam Tributorum in Romano Imperio indicabatur. Cum enim Romani (: inquit S. Eligius) totius Mundi potirentur Dominio, a subjecto sibi orbe tripartito, per Tria Quinquennia solutionem censûs indixerunt fieri. & hoc modo: ut Aurum uno, Argentum altero, Æs vero Tertio persolveretur Quinquennio. Quonam autem tempore cœperit Indictionis usus? ignotum est. Putant plerique ejusmodi Cyclum exordium suum habu-

habuiße Anno 3tio ineunte Augusti. Id alii ad aliud tempus referunt, quo Cæsar Augustus Antonium vicit. Nonnulli demum ab Anno Christi 312 quo Constantinus Magnus Maxentium superavit, plenamq libertatem Orbi Christiano contulit. Ceterum quæcunque fuerit Indictionis origo, 3plex Indictio à Chronologis distinguitur: Constantinopolitana, Cæsarea, et Pontificia. 1ma ea est, qua Græci utuntur: unde etiam Græca dici solet. 2da est illa, quæ apud Romanos Imperatores in usu fuerat. Postrema est, quam adhibent Romani Pontifices suisq in Bullis commemorant. Hæc incipit à Calendis Januarii, Cæsarea ab VIII Kalendas 8bris. Græca verò, sive Constantinopolitana à Kalendis Septembris.

Problema Decimum Quartum.

131. Dato Anno post Christum Natum invenire Cyclum Indictionis.

Resolutio. Anno post Christum Natum dato addantur 3 (:in Annum enim Cycli hujus 4tum Christi Nativitas incidit) 2do Summa dividatur per 15. Residuum est Indictio. si nihil relinquitur, erit 15 Indictio quæsita. Ex. quæritur Anni 1777 Indictio. 1mo Anno proposito addo 3. proveniet Summa 1780, quæ divisa per 15, dant Quotientem 118, et præterea remanet 10 Cyclus quæsitus.

Problema Decimum Quintum.

132. Festum Paschæ indagari

Resolutio. Inquire Literam Dominicalem (:n. 108.) Aureum Numerum (:n. 124) et hoc mediante Epactam Gregorianam (:n. 129) 2do Epacta investigetur in Tabula Paschali Gregoriana (:quæ mox infra dabitur) et notetur Terminus Paschalis eidem respondens cum Litera illi adscripta 3tio. Si Literam eidem Diei appositam cum Litera Dominicali inventa compares, in quotum Septimanæ Diem incidat, Plenilunium Paschale erues, indeq Diem Paschæ destinatam agnosces. Ex. volo scire in quem Diem Anni cadat Pascha Annô 1777. Cum Cyclus Solis sit 22. Aureus Numerus 11. Litera Dominicalis E. ac Epacta Gregoriana 20: ideoque in Tabula Paschali Gregoriana reperio Plenilunium Paschale cadere in Diem 24tum Martii F. Cum E sit Litera Dominicalis, Plenilunium, seu Terminus Paschalis incidit in Diem Lunæ, seu Feriam 2dam. Erit ergo Dies Paschalis Gregorianus 7mo Die post 24tum Martii. hoc est: Pascha Die 30 Martii.

TABULA

Juliana.		Gregoriana.	
Aureus Numerus.	Plenilunium Paschale.	Epacta.	Plenilunium Paschale.
1	5. Aprilis . . . D.	*	13 Aprilis . . E.
2.	25. Martii . . . G.	XII	2. Aprilis . . A.
3.	13. Aprilis . . . E.	XXII.	22. Martii . . D.
4.	2. Aprilis . . . A.	III.	10. Aprilis . . B.
5.	22. Martii . . D.	XIV.	30 Martii . . E.
6.	10. Aprilis . . . B.	XXV	18. Aprilis . . C.
7.	30. Martii . . E.	VI.	7 Aprilis . . F.
8.	18. Aprilis . . . C.	XVII.	27. Martii . . B.
9	7. Aprilis . . . F.	XXVIII.	15. Aprilis . . G.
10.	27. Martii . . . B.	IX.	4. Aprilis . . C
11.	15. Aprilis . . . G.	XX	24. Martii . . F.
12.	4. Aprilis . . . C.	I.	12. Aprilis . . D.
13.	24. Martii . . . F.	XII.	1. Aprilis . . G.
14.	12. Aprilis . . . D.	XXIII.	21 Martii . . C.
15.	15. Aprilis . . . G.	IV.	9. Aprilis . . A.
16.	21 Martii . . . C.	XV.	29. Martii . . D.
17.	9 Aprilis . . . A.	XXVI.	17. Aprilis . . B.
18.	29 Martii . . . D.	VII	6. Aprilis . . C
19.	17. Aprilis . . . B.	XVIII.	26. Martii . . A.

133. Scholion 1m. Eodem modo investigari solet Pascha Calendarii Veteris, ope præcedentis Tabulæ. Inventis enim Epactis Gregorianis, ex parte sinistra habebitur Terminus Plenilunii Paschalis Juliani in eadem Tabula, cum Litera.

tera eidem adscripta, quam Literam si cum Litera Dominicali inventa Calendarii Veteris conferas, in quotum Septimanae Diem incidat; Plenilunium Paschale erues indeq Diem Paschati destinatum agnosces. ut in Calendario Gregoriano.

134. Scholion 2um. Constituto Paschatis Festo; facile erit integrum Calendarium, id est omnia Festa Mobilia & Immobilia determinare. Siquidem inter Paschatis & Dominicam Septuagesimae 62. solidi Dies intercedant. Inter Diem Cinerum ac Pascha Dies 45. A Paschate ad Ascensionem Domini Dies 40 numerantur: 49. ad Dominicam Pentecostes. Festum Trinitatis in Octavam Pentecostes incidit. & Solemnitas Sacratissimi Corporis Christi Feriâ 5tâ proximè post Dominicam Trinitatis celebratur. Quemadmodum 1ma Dies Adventûs est Dominica proximior Festivitati S. Andreae Apostoli, sive illa Festum ipsum praecedat, sive sequatur, sive in ipsum incidat.

135. Definitio. Periodus Juliana est Tempus 7980. Annorum, ex Tribus Cyclis: Solari, Lunari & Indictionis, in se invicem ductis resultans; & quo finito, praefati Cycli omnes uno eodemque Anno rursum simul inchoabunt.

136. Cum Epacha sive AEra (n. 82) sit Terminus, sive principium, à quo numerantur Anni: AEra autem ad libitum sunt determinata; in iis Nationes omnes, nec convenêre, nec conveniunt.

137. Scholion. Christianorum AEra est Christi Nativitas: Judaeorum, Mundi Creatio. Romani ab Urbe Roma Condita, & Graeci ab Institutione Olympiadum Epocham sumebant. Christi Nativitatem in Annum Periodi Julianae 4713 Diemque 25. Decembris: Mundi Creationem in Annum ejusdem Periodi 710. Diem 23 Octobris (AEra Judaeorum Communis in Annum 953.) Romam Conditam, in Annum 3961. Diem 21 Aprilis: Olympiadum Institutionem, in Annum 3938. incidisse sentiunt meliores Notae Χρονολογοι.

Problema Decimum Sextum.

138. Datum AEra unius Annum, in alterius AEra Annum commutare.

Resolutio 1mo Adde Annum datum Anno Periodi Julianae, quo inchoavit AEra Anni dati, & habebis Annum Periodi Julianae Anno dato correspondentem. 2do E summa subtrahe Annum Periodi Julianae, quo AEra altera inchoavit.

V. G. scire cupis: quotus Judaeorum Annus sit Annus noster 1776. Quod sic erues *

* 4713.
1776
6489.

6489.
953
5536. Annus Judaicus.

PROBLEMA XVII.

In quem Annum Periodi Julianae cadat Annus datus alicujus AEra invenire. Item quotus ab Urbe condito Annus proposita Epocha datus, resare.

Resolutio 1mi. Siquidem Periodus Juliana includit cujuscunque Epochae Annos; Annis itaque dato AEra proposita adde Annos Periodi Julianae praecedentes Epochae tuae initium; summa dabit intentum. seu Annum quaesitum.

Resolutio 2di. Cum ante Creationem Mundi juxta communiorem Chronologorum sententiam 4733 praeterierint Anni; proindeque hac summâ additâ summae Annorum Epochae propositae, obtinebit Tempus a Creatione Mundi elapsum, si praeterea à Summa illa subtrahatur numerus Annorum Periodi Julianae praecedentium initium Mundi scilicet 699 demat.

V. G. Volo scire quotus sit Annus Periodi Julianae, Annus Christi 1787. Quoniam Christi Nativitas incidit in Annum Periodi Julianae 4713; Annus itaque desideratus est 6500. Nam 4713 + 1787 = 6500.

Volo demum scire, quantum duret Mundus à Creatione sui: Siquidem Summam Creationis Mundi 2dum vulgarem Chronologorum Calculum Periodus Juliana praecedat Annis 699. Subtractis igitur his de 4713 + 1787 = 6500, restabit à Creatione sua, ad Annum Christi 1787.

Annorum 5801.

Duratio Mundi.



3.

Ad Gnomonicam tandem accedimus, quæ Solis, Lunæ ac Siderum cursum in Umbra ostendit, viamque illorum in Terra exhibet. Est hæc Scientia utilissima, simul et jucundissima, ubi tanta ubertate hucusque laboratum; ut in nulla Scientia tot methodi inventæ, tot Libri editi, quam in Gnomonica. Dabimus in Compendio præmissis fundamentis, Methodum Universalem ac Scientificam pro omnibus Horologiis Regularibus et Irregularibus.

1. Gnomonica, sive aliter Horographia, est Scientia, quæ Horas omnis generis, aliaque Cælestium motuum phænomena in variis planis, seu superficiebus, imo omnis generis corporibus certa ac Demonstrante methodo repræsentat.

2. Definitio. Hora est pars una ex illis 24. in quas vel Dies Naturalis, vel Dies ac Nox Artificialis distribuitur. Horarum aliæ sunt Æquales, aliæ Inæquales. Hora Æqualis est pars 24. Diei Naturalis. Inæqualis verò est pars 12ma Diei aut Noctis Artificialis.

3. Horarum Æqualium tres sunt Species seu Denominationes, propter tria diversa apud diversas Gentes initia. Nam Babylonii inchoant Diem Naturalem ab Ortu Solis. Itali inchoant eandem ab Occasu Solis: Astronomi à Meridie. Astronomos imitantur plerique Europæi: Nam inchoant quidem Diem à Meridie cum Astronomis, sed non ut hi Horas continuatas 24 numerant: sed 12 tantum à Meridie ad Mediam Noctem, et totidem à media Nocte ad Meridiem. Judæi olim et multi antiqui Diem Artificialem inchoabant ab Ortu Solis: Noctem verò ab Occasu: sed utramque in 12 Horas dividebant. Unde inæquales erant diversorum Dierum Horæ inter se.

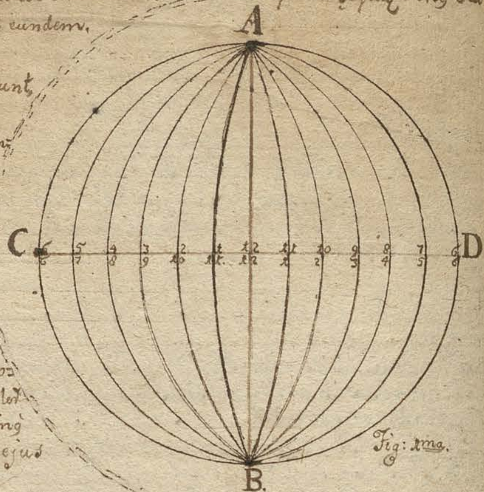
4. Definitio. Horologium est Instrumentum, quod quasi loquendo indicat Horas, quota videlicet pars Diei effluxerit, quota decurrat, et quota instet.
Horum duo sunt Genera: Mechanica, et Photo=Sciaterica. Mechanica sunt, quæ mechanico artificio et variis motibus, Diei Noctisque spatia distinguunt atque Horas ostendunt: Nimirum: vel fluxu aquæ, vel lapsu arenæ, vel rotarum variè implexarum motu. Photo=Sciaterica sunt instrumenta Mathematica quæ vel Siderum lumine, vel corporum luminis objectorum Umbris, vel utrisque simul Horas venantur ac monstrant, nec non alia cælestium Circulorum ac motuum phænomena subinde exhibent. Et de his hoc loco agemus.

5. Horologium Photo=Sciatericum omne, aut ab Horis, quas demonstrat, aut à tempore, quo demonstrat, aut à planis, in quo projectum est, aut à corporibus aliis, in quibus exhibetur, aut ab usu, seu utendi modo, aut à sideribus, quorum ostendit motum, aut ab aliis denique circumstantiis denominationem sortitur. Hinc varia oriuntur eorum genera ac divisiones: Nimirum: Immobilia et Mobilia. Astronomica, Italica, Babylonica. Antiqua. Horizontalia, Verticalia, Meridiana, Polaria, Æquinoctialia, Inclinantia, Declinantia, et Inclinata simul, Solaria, Lunaria, Diurna, Nocturna, Universalia, et si quæ sunt alia.

6. Horographiæ officium est, tum alios Circulos Cælestes, tum præcipuè Horarios in planum ita projicere; ut dum Sol eos in Cælo percurrit, umbra Styli eosdem percurrat in Horologio.

7. Definitio. Circuli Horarii, seu Horarum Distinctores sunt XII. Circuli Cælestes Majores, qui per Polos et Centrum Mundi incedentes, dividunt Cælum et Terram atque adeo Æquatorem Cælestem cum omnibus Parallelis ejus in 24. æquales partes, ea ratione, qua in apposito Schemate apparet (Fig: 1ma) In quo Poli sunt A et B. Æquator CD. Circuli Horarii sunt illi, qui à Polo ad Polum sunt ducti, et dividunt unum Hemisphærium oppositum

situm cum reliquo dimidio Æquatoris in partes 12. alterum vero Hemisphærium oppositum cum reliquo dimidio Æquatoris, in totidem partes. Hor: 1mus est Meridianus, qui est Circulus Horæ XII. quem sequuntur versus Occidentem Circulus Horæ I. II. III. et cæt: donec redeat ad eundem.



8. Notandæ sunt Hypotheses sequentes: quæ vel demonstratæ sunt, vel ab omnibus veluti Axiomata admittuntur.

9. I. Terraqueus Globus, est in centro Universi, non tantum ad sensum, ut omnes concedunt; sed re vera.

10. II. Idem Terraqueus Globus est puncti instar, non solum ad Universum, sed etiam ad Sphæram Solis comparatus.

11. III. Superficies Terraquea non distat sensibiliter à centro Terræ et Universi, si Semidiameter Terræ ad Semidiametrum, non solum Universi, sed etiam Sphæræ Solis comparetur.

12. IV. Vertex Styli, et quidquid in Horologiis verticis Styli locum subit, censetur esse in centro Universi. Omnia enim Horologia, quæ Stylo monstrant Horas, ita construuntur; acsi Styli vertex, congrueret centro Universi. et tamen Horas non minus exactè monstrant, in Superficie Terræ, quàm si in centro ejus dictum situm haberent.

13. V. Corpus Opacum in adversam luminis partem projicit Umbram. Patet hoc experientiâ et probatur in Opticis.

14. VI. Moto, seu luminoso, seu opaco, quod luminoso objectum, facit umbram, movetur et umbra. Patet similiter experientiâ.

15. VII. Radius umbrosus, cum Radio luminoso, à quo umbrosus à corpore opaco interjecto procedit, in directum extenditur. Ex Optica.

16. VIII. Moto luminoso circa motum opacum, movetur et umbra, sed oppositis lationibus: id est: si Luminosum ad dextram, umbra ad sinistram movetur. si illud ad Sinistram, hæc ad dextram. Ex Optica.

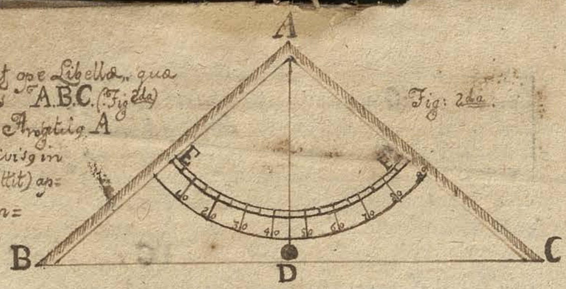
17. IX. Gnomon perpendiculariter erectus, umbram projicit eo longiorem, quo Luminosum est inferius, et eo breviorem, quò illud altius est. Ex Optica.

18. X. Solis Radii incidentes obliquè in Terram, refringuntur in Athmosphæra eò magis, quò obliquius incidunt. Hinc Sol mane apparet supra Horizontem, antequam re vera sit ortus; et Vesperi, postquam jam occubuit. et utroque tempore, supra Horizontem existens, altior apparet, quàm sit. Umbra ergo Styli ad perpendiculum erecti, utroque tempore brevior est, quàm oporteat. Et ideo mane Horologium solare præcipitat Horas, vesperi retardat. Ex Dioptrica.

19. XI. Centra Horologiorum, quæ Circulo, aut Circuli Segmento constant, censentur esse in Centro Terræ, et limbi censentur esse concentrici Circulis Cœlestibus.

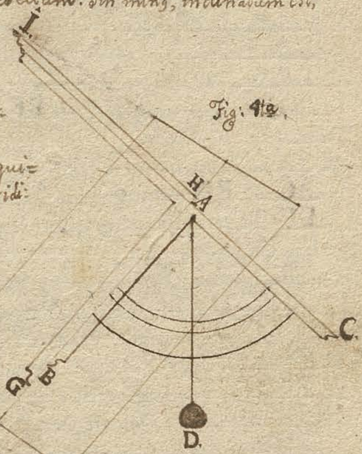
20. Definitio. Planorum nomine intelliguntur hic quæcunque Superficies planæ, in quibus describi Horologia Photo=Sciaterica consueverunt. Ejusmodi sunt Pavimenta, Mensæ, muri ad perpendiculum erecti, tecta Domorum aliaque similia. Hæc varia sortiuntur nomina, prout variis Circulis Cœlestibus æquidistant. Nam Horizontale Planum est, quod est Horizonti Parallelum. Verticale, quod Circulo cuidam Verticali, seu Primario, seu non Primario. Meridianum, quod Meridiano Circulo. Polare. quod Circulo illi Maximo, qui per puncta Ortus et Occasus Æquinoctialis, perque utrumque Polum Mundi transit. Æquinoctiale. quod Æquinoctiali Circulo: aliorum nominum, quæ aliis Circulis æquidistant.

21. Plana, in quibus Horologia describuntur, aut Stabilia sunt, aut Mobilia. Stabilia examinanda prius sunt, ut cujusmodi sint, cognoscatur: num videlicet Æquilibrata, seu Horizonti æquidistantia: num verticaliter erecta num, et quantum declinent à Primario Verticali, et in quam Mundi Plagam. Mobilia dirigenda sunt, ut legitimum acquirant situm.



22. Plana æquilibrantur, et an æquilibrata sint, examinantur ope Libellæ, quæ in hunc modum construi potest: Fiat Tabella Δlaris A.B.C. (Fig: 2da) ex polito ligno, aliave quacunque materia solida, cujs Angulus A sit Rectus. Ex A velut centro describatur Quadrans EF, divisus in Grads et minuta (quantum Instrumenti exilitas permittit) appositis numeris ab E versus F. Ex eodem A appende Pendulum AD cum pondere D. Si Planum æquilibrare, vel, an æquilibratum sit, examinare vis; erige Instrumentum ad perpendiculum supra Planum, tam secundum Plani Longitudinem, quam Latitudinem, ita, ut Latus AC Plano congruat, et Perpendiculum AD liberè pendens Libellam radat. Si filum in omni situ abscindat 45° Grads Quadrantis, æquilibratum est Planum. Sin minus, pendet versus illam partem, versus quam etiam Perpendiculum pendet: et quidem tot Gradibus et minutis, quot filum citra, aut ultra 45°, in Quadrante abscindit.

23. Eodem Instrumento eriguntur Plana ad perpendiculum supra Horizontem, et num ita erecta sint, examinantur sic: Latus AB. Libellæ (Fig: 3tia) applicetur Plano erecto ita, ut ipsi congruat. Si Perpendiculum nullum Gradum Quadrantis abscindat, sed exactè Lineæ AB congruat, Planum est verticaliter erectum: sin minus, inclinatum est, et quidem tot Gradibus, quot filum in Quadrante ab E versus F abscindit, si versus operantem est inclinatum: quodsi in contrariam partem inclinatum est; applicetur Plano Norma, seu Gnomon G.H.I. (Fig: 4ta) Gnomonis aptetur Latus AC. Libellæ, ut Figura monstrat. Tunc enim Perpendiculum AD liberè pendens, monstrabit Angulum Inclinationis.



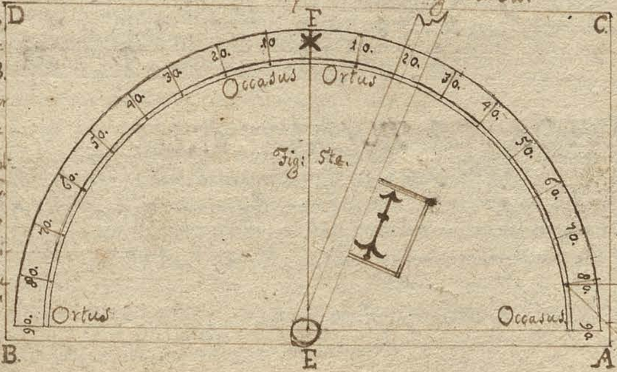
24. Plana Verticalia, hoc est; ad perpendiculum erecta supra Horizontem, vel æquidistant Verticali Primario, quod fit, dum una Superficies directè respicit Meridiem, altera Septemtrionem) vel declinant ab ipso, idque vel versus Ortum, vel versus Occasum. Si declinant 90 Gradibus, ita, ut una eorum Superficies directè respiciat Ortum Æquinoctialem, altera Occasum Æquinoctialem; vocantur Plana Meridionalia; si paucioribus Gradibus declinant, vocantur Plana Declinantia. Quorsum verò et quantum declinent; variis modis explorari potest.

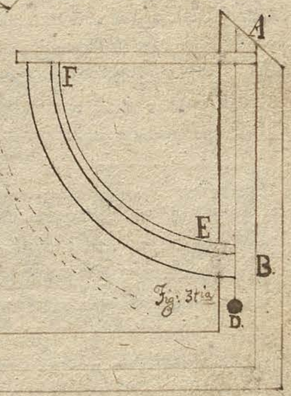


PROBLEMA

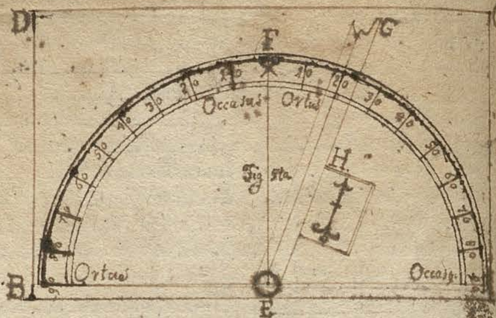
25. Planorum à Verticali Primario Declinatio quo modo investiganda sit?

Resol. Ex ligno solido fiat Tabula Rectangula AB. CD. (Fig: 5ta) et per medium ejus ducatur recta E.F. Parallela Lateribus AC. et BD. Ex centro E describatur Semicirculus AEB. et utterque Quadrans F A. FB dividatur in





in Gradq 90. & Graduum minutas si fieri potest, numerisq addantur, ut vides. intus facto ab F versus A & versus B. Centro E affigatur Regula EG mobilis circa E. & juxta Latus ponatur Pyxis Magnetica H, cujus fundo inscripta sit Linea Meridiana juxta Magneticæ Declinationem correcta, prout Locus, in quo operaris exigit. Hoc Instrumento Declinationem cujuscunque Plani ad Horizontem erecti sic investigabis: Plano applica Latus AB ita, ut Instrumenti Planum sit Horizonti Parallelum. Deinde move huc illuc Regulam EG Centro affixam cum Pyxide H, donec Acus Magnetica quiescat supra Meridianam correctam fundo inscriptam. Si Regula EG congruit Lineæ EF, Planum nihil declinat: sed directè vel Meridiem, vel Septemtrionem respicit. Si congruit Lineæ EB, aut EA, declinat Planum 90 Gradibus, & respicit aut Ortum, aut Occasum Æquinoctialem. Si murus respicit Meridiem & Regula cadit in Quadrantem FB, declinat in Occasum



si in Quadrantem FA; in Ortum declinat. Et in utroque casu Arcus Quadrantis inter EF, & Regulam interceptus, dat Angulum Declinationis, hoc est, ostendit, quot Gradibus à Verticali Primario in Ortum aut Occasum declinet. Si murus respicit Septemtrionem; idem est operandi modus: sed Regula cadens inter FB denotat Declinationem in Ortum: cadens verò inter FA. Declinationem in Occasum significat. Ratio est; quia in omnibus casibus, quantum declinat Linea EF, à Meridiana EG, quam Acus Magnetica ostendit, tantum declinat Linea AB ac murus à Verticali.

26. Eodem Instrumento potest indagari, utrum murus sit Verticalis. Si centro E affigatur filum cum pondere. Si enim Latus AC, vel BD applicetur muro ita, ut Instrumentum ad Horizontem sit perpendiculare, & filum congruat Lineæ EF, Verticalis est murus: sin minus; Inclinatus est. & filum cadens in alteram partem Lineæ EF, indicat Angulum Inclinationis.

27. Item eodem Instrumento potest indagari, utrum Planum sit Horizontale. Si enim Latus CD, supra Planum statuatur ita; ut Instrumentum sit perpendiculare Plano, & Perpendiculum congruat Lineæ EF, Horizontale est: sin minus; Inclinatum est: & Gradus à Perpendiculo abscissi in alterutro Quadrante, indicant Angulum Inclinationis.

28. Definitio. Centrum Horologii est punctum illud, ex quo Lineæ Horariæ ducuntur.

29. Definitio. Puncta Horaria sunt illa, ad quæ in fascia aliqua Lineæ Horariæ ducuntur.

30. Definitio. Linea Stylaris, seu Styli Elevationis est illa, quæ Axi Mundi Parallela est. seu rectà ad Polum tendit, ac indicat Styli Elevationem supra Planum.

31. Definitio. Linea Substylaris est: supra quam elevandus est Stylus.

32. Definitio. Lineæ Horariæ sunt, quæ, si illas Index obumbret; Horas indicant.

33. Definitio. Stylus denique. seu Gnomon est Index Horarum. Estque hic Rectus, si Plano Perpendicularis est: & tunc solus apex Horas designat. Obliquus, si obliquè Centro Horologii infigitur, ad Elevationem Poli, vel Æquatoris, ac hic tota Longitudine sua Horas indicat.

THEOREMA FUNDAMENTALE

34. Umbra, quam Axis Mundi seu Stylus, vel ipsius apex projicit in adversum, Circuli descripti Peripheriam ita in 24 partes, quas Horas vocamus, dividit, uti Sol motu suo diurno Circulum Æquinoctialem.
Demonstratio. Dum Sol quotidie suum Circulum perambulat, necessariò attingit puncta Æquatoris Horaria 24. quatenus nempe post singulos 15 Æquatoris unum talo ponit, qualia in Circulo 24. numerantur. Sed hoc facit umbra Styli juxta n. 13. Ergo &ca:

35. Corollarium 1mum. Cùm Circulus contineat 360. Gradus; uni Horæ conveniunt Gradus 15.

36. Corollarium 2dum. Circulum sic Divisum esse optimum Instrumentum ad delineanda Horologia, uti inferius patebit.

PRO

PROBLEMA UNIVERSALE.

37. Ex unicô Instrumentô complecti, quæ ad Horologia delineanda sunt necessaria.

Resolutio. Describat Circulȝ arbitrariæ magnitudinis, isq in partes æquales dividatur. In hac Circuli divisione, erit AB Horizon (Fig: 6ta) C Zenith. D Nadir ab A versȝ C. sumatur Elevatio Poli (pro Cracovia 50. Gradium). ducta per Centrum Linea EG. ab E versȝ B abscindanȝ 90 Gradȝ in H. ducta per Centrum Linea HF, referet Æquatorem. Verbô, referet hæc Figura Sphæram Armillarem, in Planum projectam, adeoque & Mundi positionem pro loco dato. Demittatur dein ex E Elevatione Poli Linea Perpendicularis ET ad Horizontem AB, vel ut majus fiat Δlum E F. & ex F Linea FG Parallela ad Horizontem. erit descriptum Δlum Fundamentale ad ea, quæ ad Horologia describenda sunt necessaria.

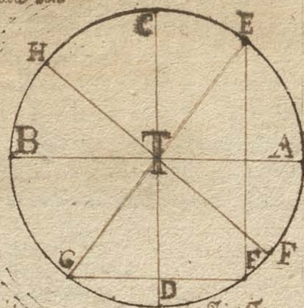


Fig: 6ta.

Demonstratio. Fundamenta ad Horologia describenda, sunt: Elevatio Æquatoris, Elevatio Poli, Horizon, & Zenith. Atqui hæc habenȝ per illud Δlum, ut ex delineatione ejus patet. Ergo &c. Quod. E.D.

38. Notandum 1mo. Triangulum hoc semper debere mutari pro varietate Elevationis Poli, quamvis Gradȝ dimidiȝ in parvis Horologiis nihil officiat.

39. Notandum 2do. Posse fieri majus vel minȝ Δlum, pro exigentia Horologii describendi, quod commode præstat, si Parallelæ ad Hypotenusam ducanȝ. Semper enim manet eadem proportio: quia Anguli æquales, ut ex Geometria patet.

De Horologiis Æquinoctialibus.

40. Definitio. Æquinoctialia Horologia sunt, quæ fiunt in Planis Æquinoctiali Circulo æquidistantibȝ. h. e. in Planis, quæ [illegible] tantum supra Horizontem sunt inclinata versȝ Æquatorem, quantȝ est Angulȝ Elevationis Æquatoris supra illum eo loco, pro quo Horologium construitur. Et hoc 2plex est. Superiȝ & Inferiȝ. Unde sit

PROBLEMA

Horologium Æquinoctiale Astronomicum Superius construere.

41. Resolutio. Ducta recta AB (Fig: 7ma) pro Meridiano, seu Linea Hora XII. quam ad Angulos Rectos secet alia Recta CD. in E. Describe ex E Circulum cujuslibet magnitudinis, eumq in 24 partes æquales divide, initiô factô ab A. & per divisionum puncta, ac per Centrum E duc Lineas rectas, Centroq E infige Stylum cujuscunque Longitudinis rectum seu Perpendicularem ad Planum Horologii, & habebis Horologium factum, quod ut debitum situm habeat, erigaȝ super Plano, ad Angulum F EG (Fig: proxime præcedentis) Elevationem scilicet Æquatoris, ac rite in Meridiano constituaȝ, ut punctum C ad Ortum, punctum verô D ad Occasum vergat.

Demonstratio. Quoniam Semidiameter Terræ, ad distantiam Solis a Terra, est instar puncti per (n. 10.) Centrȝ Circuli E, pro Centro Terræ sumi potest. Cumq idem Circulȝ, cujus ope descriptum est Horologium, sit in Plano Æquatoris per constructionem, coincidit cum Axe Mundi. Quare cum Sol motu suo circulos diurnos describat Æquatori Parallelos, & motu æquabili, umbra Axis Mundi seu Styli, in Plano Æquinoctiali, seu Horologii, æquali tempore, æquales arcȝ percurrit; cum igitur Sol Circulum diurnum describat Horis 24. Peripheria Circuli in 24. partes æquales dividi debet. ut contineanȝ Lineæ Horariæ. Quia verô Umbra cadit in partem Soli oppositam (per n. 13) Horæ ante=Meridianæ designabunȝ versȝ Occidentem: post=Meridianæ verô, versus Orientem. Q.E.D.

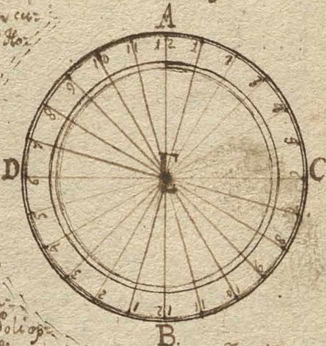
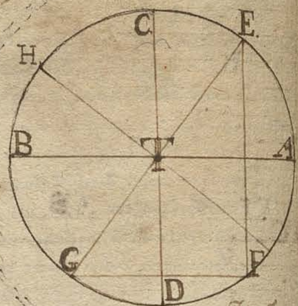


Fig: 7ma.

42. Notandum 1mo. Horologium Æquinoctiale commodissimè ita elevat, ut in Plano Æquatoris existat: si Δlum FEG. ex ligno parat: cujus Latq. EF. Plano ipsi, scilt Lineæ Meridianæ (quæ inventa esse debet) insistat: & Horologium Hypotenusæ EG. applicetur.

43. Notandum 2do. Horologium istud tantum usui esse posse, si Sol ad Septemtrionem declinat, ab Ariete ♈ usque, dum redeat ad ♎ Libram; ab hac verò, usque dum perveniat ad ♈ requiri Horologium inferius: quod construit sic: In facie inferiori & opposita Horologii dicto modo elevati, describas easdem omnino Lineas: & Stylum adigas per Centrum E (Fig: sup: 7ma) ita, ut ad Planum Horologii sit rectq, habebis Horologium Inferius. quod illustratur à Sole in Australibq Signis existente.

44. Notandum 3tio. Cum pro varia Elevatione Poli Dies sint Longiores & Breviores: plures, aut pauciores Horas in utroque Horologio esse describendas.



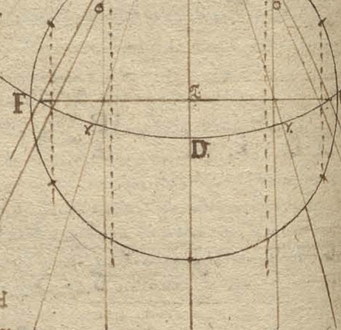
PROBLEMA II.

Tropicos Horologio Æquinoctiali inscribere.

45. Resolutio. Ad Tropicos inscribendos necesse est, ut Stylus sit determinatæ Longitudinis. Ducta igitur in Transversum AB. & CD. Perpendiculari (Fig. 8va) ad AB. Describe ex C Arcum FDG. cujuscunque magnitudinis. & ex C. versus F & G, numerata maxima Solis Declinatione, scilicet 23 Graduum 23 minutorum: duc rectas CF. CG. eritq CD Æquator. CF. CG. Tropici. Ex C versus A & B. transfer Longitudinem Styli Horologii factu usque in H. & per H duc Parallelas ipsi CD, quæ secabunt rectas CF. CG. in punctis I. Si igitur sumas distantiam HI. & ad ejus intervallum ex Centro E (Fig: 7ma) Horologii Circulum describas, erit is in Horologio Superiori Tropicus ♋ Cancri, in Inferiori Tropicq ♑ Capricorni. qui cum æquales sint inter se, sufficiet medietatem Figuræ 8væ describere.



46. Nota. Quodsi inscribere velis Horologio alia etiam Zodiaci Signa, sic procede: Subtende Arcum FG (Fig: 8va) recta F2G. & ex puncto 2, in quo secatur Linea CD. describe Circulum arbitrariæ magnitudinis. quem eadem apertura Circini, incipiendo ex F divides in 6 partes æquales. & ex G non variata apertura Circini in 6 alias. Eritq hoc modo divisq Circulq in partes æquales 12. Junge deinde bina puncta opposita lineis rectis occultis & Lineæ CD. Parallelis. ubi hæ secabunt Lineam FG; per ista Intersectionis puncta duc ex C Rectas. & habebis paratum Radium Signorum Zodiaci. Quodsi jam hæc inscribere cupis Horologio Æquinoctiali (Fig: 7ma), ex hujq Centro E, describe Circulos intervallo Ho. pro initiis ♊ Geminorum & ♌ Leonis in Superiori, pro initiis vero ♐ Arcitenentis & ♒ Aquarii in Inferiori. Intervallo Hr. pro initiis ♉ Tauri & ♍ Virginis in Superiori; pro initiis vero ♓ Piscium & ♏ Scorpionis in Inferiori Horologio designandis ex immediato Radio Zodiaci sumpto.



PROBLEMA III.

Æquinoctiale Italicum & Babylonicum describere.

47. Resolutio. Ad hæc describenda, requiritur determinata Longitudo Styli. Ductis rectis AB. & CD. intersecantibq se ad Angulos Rectos in E (Fig: 9na) describe ex E Circulum, eiq inscribe Tropicum ♋ Cancri (juxta n. 45.) Deinde inscribe Circulo Lineam Horizontalem (in quam scilt cadit extremitas umbræ Styli determinatæ magnitudinis Oriente & Occidente Sole:) hac ratione: In Linea CD accipe portionem EL. æqualem Stylo, & ex L describe

be Arcum NO. & in eo ab O usque ad N vg: numera Gradus Altitudinis Poli loci tui & duc rectam NL, secantem rectam AB in puncto M, per quod si ducas OP parallelam ipsi CD, habebis Lineam Horizontalem. His factis, divide Circulum tam exteriorem, quam interiorem, seu Tropicum in 24 partes æquales: initio facto à Linea Horizontali: à puncto O pro Italico, à puncto D pro Babylonico. & proxima puncta Arcuum, supra, aut infra Lineam Horizontalem existentium, conjunge lineis rectis, & habebis utrumque Horologium. Numeros adscribe, ut vides Horæ supra Lineam Horizontalem sunt Nocturnæ, infra Diurnæ.

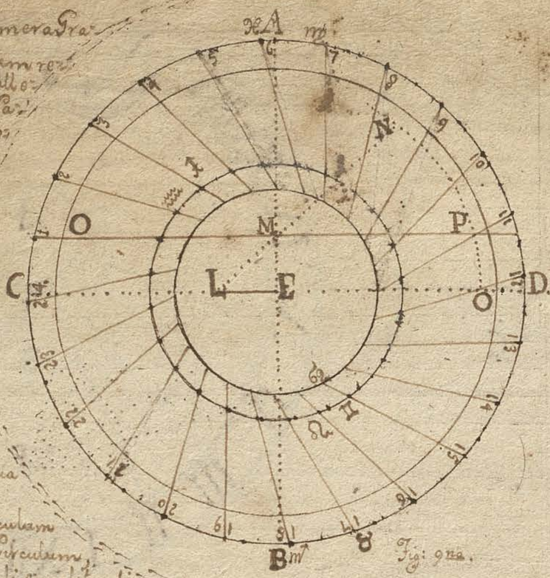
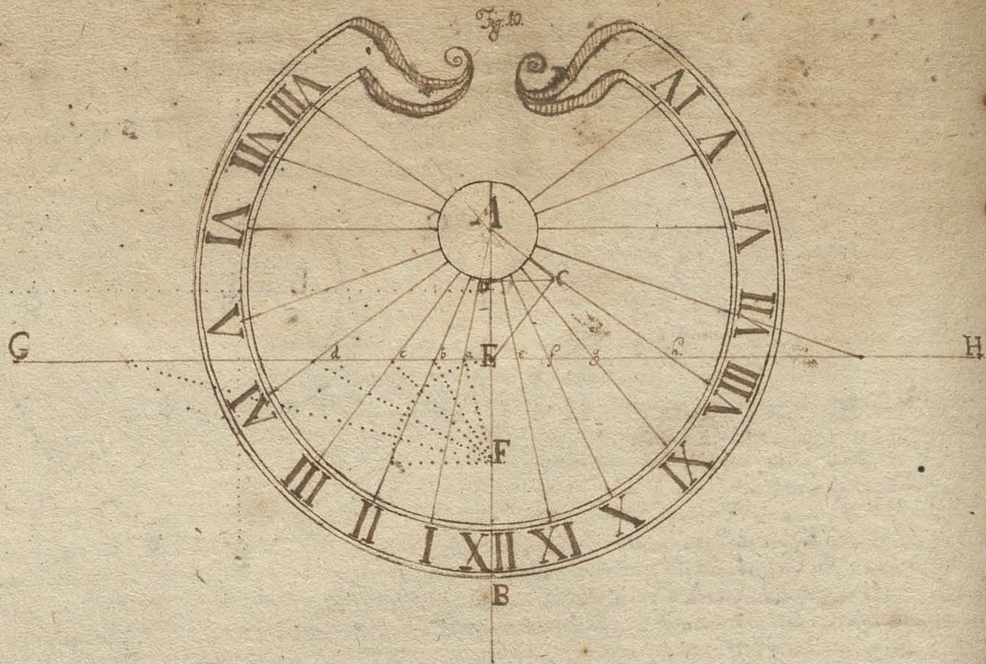


Fig: 9na.

48. Annotatio 1ma. Literæ, Arcus & omnia alia, præter Lineas Horarias, deleri debent, Horologio absoluto.

49. Annotatio 2da. Horologium describendum est in Plano stabili; quærenda est 1mo. Linea Meridiana, modô in Astronomia dictô, vel aliô infra dicendo: qua inventa, operare, ut dictum.

50. Annotatio 3tia. Stylum in Horologio ad perpendiculum sic eriges: Ex puncto E, cui infigendus est, describe Circulum, & Stylô infixô, explora Circinô, aut filô, utrum vertex Styli æqualiter distet saltem à 3bus punctis Periferiæ Circuli à se invicem notabiliter dissitis, ponendo unum Circini pedem, aut unum fili extremum in uno puncto Circuli, & alterum extendendo usque ad Styli verticem. Si eandem distantiam reperies à tribus punctis Circuli, usque ad Styli verticem; Stylus insistet ad perpendiculum: Sin minus, movendus ac dirigendus est, donec id fiat. Simili modô explorabis, num Stylus sit Plano ad perpendiculum infixus.



De Horologiis Horizontalibus.

51. Horizontalia Horologia sunt, quæ delineantur in Plani Horizonti Parallelis, sive æquidistantibus.

PROBLEMA.

Horologium Horizontale describere.

52. Resolutio. 1mo. Ducat in Plano Immobili Linea Meridiana AB (Fig: 10ma) Ea verò in Plano Mobili ad ar-
bitrium sumat. 2do Ex puncto ejus arbitrio D erigat Perpendicularis CD, fiatq Angulq CAD Elevation[i]
Poli æqualis, erit Angulq æqualis Elevationi Æquatoris (ex Geom.) 3tio. Inde fiat Angulq CED
æqualis Angulo CAD. ducaturq recta CE. erit Angulq CDE Rectq. 4to. Per E ducat Recta GH
secans rectam AB. ad Angulos Rectos in E. 5to Fiat EF. æqualis ED. & x centro F Radio FE, descri[bat]
Quadrans FEI. & in 6 partes æquales dividat. 6to Ex centro F. per singula puncta divisionum Quadrant[is]
EI. ducantur usque ad Lineam Contingentiæ GH, Fa. Fb. Fc. Fd. FG. 7mo Omnes istæ partes Fa Fb. [Fc]
transferant Circinô ex E versq H. 8vo Ex A describat Circulq. & Regula ad A Circelli centr. & puncta divisi[onis]
a.b.c.d.G applicata, ducantur rectæ AI. AII. AIII. & cæ. 9no. Per A ducat Linea Horæ VI perpendicular[is]
ad Lineam Meridianam AB. 10mo. Rectæ duat Horat Horis VI. proximat continuent ultra centr Circelli A
ultra Lineam Horæ V & VII, ut obtineantur Lineæ Horariæ pro duabq Horis. VI Matutinam præcedentibq, [&]
Vespertinam sequentibq. 11mo. Totum Schema. Figurâ □tâ. Ovali, aut quacunque placuerit alia circumscribat.
12mo. Denique in Centro Circuli A. Index Horariq ita infigat, ut cum Linea Meridiana AF faciat Angulum F
AC. Elevationi Poli æqualem. Vel in D erigatur Stylq Perpendicularis, ipsi CD æqualis. Vel ad AF firm[et]
Lamina △laris ACE quæ sit ad Planum Horologii Perpendicularis.

Dem

Demonstratio. Triangulum ECA concipiatur perpendiculariter erectum super Linea AE, & Plano Horologii Horizontalis. Concipiatur porro Lateri ejus EC ita incumbere Planum Circuli Æquinoctialis in 24 Horas seu Arcus æquales divisi, ut Centrum ejus immineat puncto C. (Fig. 1ma) Linea autem Horæ XII congruat Rectæ .. Inclinatio Plani Æquinoctialis, ad Horizontale, seu Angulus erit æqualis Elevationi Æquatoris: & congruet Index Æquinoctialis Horologii Rectæ AC. (Fig. 1ma). Quodsi Lineæ Horariæ Horologii Æquinoctialis (Fig. 1ma) producantur, donec occurrant Lineæ GH, in qua Planum Æquinoctiale & Horizontale sese contingunt; patet Lineas EA &c. per puncta intersectionum ductas esse Lineas Horarias Horologii Horizontalis.

Demittamus jam mente Planum Circuli Æquinoctialis ex Latere EC (Fig. 1ma) in Planum Horizontale, centrum Circuli Æquinoctialis, quod hæserat in C, cadet nunc in F, & Linea Horæ XII. quæ congruebat Lateri CE, congruet nunc Rectæ FE. Quadrans vero unus Circuli Æquinoctialis, cadet in Quadrantem FI. ideoque Lineæ Horariæ Horologii Æquinoctialis productæ adhuc secabunt Lineam contingentiæ GH in iisdem punctis: a. b. c. d G. Lineæ ergo Horariæ in Horologio Horizontali inveniuntur modo prescripto. Q. E. D.

Imaginatio plurimum juvatur in concipienda Demonstratione: si △um (Fig. 1ma) ACE ex charta paulo firmiore, cum limbo latiore Lateri AE adhærente paratum, agglutinatur Plano Horologii Horizontalis ita, ut perpendiculariter super illud erigi, vel in eo resupinari queat. Lineæ autem Contingentiæ GH ope limbi adhæret fascia quædam chartacea, in cujus superficie superiore ac inferiore descriptus est Radio DE = FE Semicirculus in 12 partes æquales divisus, cujus Radii Fa. Fb. Fc, usque ad Lineam Contingentiæ GH producantur, non minus ac Radii Da. Db. Db. Dc. &c. Fascia vero chartacea, modo erecta, applicatur Lateri E △li ACE, modo in Planum Horizontale depressa congruentem Quadranti EFI Quadrantem exhibet.

Infertur. Si FE sumitur pro Sinu toto; erunt Ea. Eb. Ec. &c. Tangentes Angulorum (Fig. 1ma) quos Circuli Horarii cum Meridiano intercipiunt: seu Angulorum Horariorum in Horologio Æquinoctiali. Quare cum sit Angulus EFa. æqualis 15° (per nr 35) EFb æqualis 30 Gradibus. EFc = 45°. EFd = 60°. EFG = 75°. (per n. eund.) si EF dividitur in particulas 1000, erit per Canonem Tangentium Ea, 267. seu 267 $\frac{9}{10}$. æquale 267. 9. Eb = 577. Ec = 1000. Ed = 1732. EG = 3732.

Infertur 2do. Si eadem FE sumitur ut antea, pro Sinu toto, erunt Fa. Fb. Fc. &c. (Fig. 1ma) Secantes Angulorum Horariorum in Horologio Æquinoctiali. Quare cum sit Angulus EFa = 15°. EFb = 30° EFc = 45°. EFd = 60°. EFG = 75° (per n. 35) si EF dividitur, ut ante in particulas 1000, erit per Canonem Secantium. Fa = 1035.2. Fb = 1154.7. Fc = 1414.2. Fd = 2000 FG = 3863.7. Inde eruitur alius Horologium Horizontale describendi modus, quem dat sequens

Resolutio 2da. Ducta, ut prius Linea AB (Fig.) pro Meridiana, seu Hora XII. erectisque super illam △lis ACD, DCE, ut prius, ducta insuper Linea Æquinoctiali, seu Contingentiæ GH ortogonaliter secante Meridianam AB in E. accipe Circino distantiam ED. illamque transfer ex E in F & K. in Linea Meridiana. itemque ex eodem E in C & g. in Linea Æquinoctiali, quæ duo postrema puncta Horæ IX Matutinæ & III Post Meridianæ definiunt. 2do Accipe distantiam inter F & K. illamque transfer ex F in Lineam Æquinoctialem utrinque, nempe in d & h. habebis puncta Horæ Matutinæ VIII & IV post Meridianæ. 3tio invariata Circini apertura, pone unum ejus pedem in d, alterum extende in Linea Æquinoctiali in utramque partem, nempe in G & c. pro punctis Horæ V. post Meridianæ, & XI. Matutinæ. 4to Invariata adhuc Circini apertura, idem facias altera parte Lineæ Æquinoctialis. nempe pone unum pedem Circini in h, alterum extende in H & a, habebis puncta Horæ VII. Matutinæ, & I post Meridianæ. 5to ut habeas puncta Horæ X Matutinæ & II post Meridianæ, divide Spatium inter d. & h.

d & h. in tres partes æquales, habebis utrumque. Vel si placet, non variata Circini apertura, fixo uno pede Circini in h. describe Arcum g. translato Circino in K. alium Arcum intersecantem priorem in g describe. ad hoc vero punctum & alterum F. applica Regulam, & duc Lineam occultam, ubi hæc secabit Æquinoctialem, habebis punctum Horæ X. Idem fac in parte altera, ductis arcubus ex d & K sese intersecantibus in l, ad quod & ad F. applicatâ Regulâ, & Lineâ occultâ ductâ, in intersectione hujus cum Æquinoctiali habebis punctum Horæ II. 6tò Reliqua omnia fiant, ut in Resolutione 1ma. §. 52.

Demonstratio. Cum Tangens Ec Anguli Horæ III 45 Gradu (idem dicendum de Eg.) sit tot partium, quot Radius EF scilicet 1000, (per n. 54) rectè distantia ED = EF Radio transfertur ex E in c, ad designandum punctum Horæ dictæ III. & parte ex altera Horæ IX. Cum Secans Fd Anguli Horæ IV, ex parte altera Secans FH Anguli Horæ VIII. 60 Graduum sit partium 2000 (n. 55) rectè Radius 2plus, id est distantia FK. ex F translata in d. dat punctum Horæ IV. & parte ex altera in h punctum Horæ VIII. Matutinæ. Cum Tangens Horæ V EG sit partium 3723 (n. 54) Tangens vero Ed Anguli Horæ IV sit partium 1732. (n. eod.) patet luculenter, si dictæ immediatè Tangenti Ed partium 1732. adjicias 2plum Radium partium bis 2000. haberi Tangentem Horæ V EG. Igitur dicta distantia FK æqualis 2plo Radio per constructionem æqualis Secanti Fd. partium 2000, rectè ex d transfertur in G pro puncto G Horæ V acquirendo. Idem valet de puncto H ex h signando. Cum vero Tangens Anguli Horæ XI Ee, æqualis Tangenti Anguli Horæ I, Ea. (per eund. n.) sit partium 267.9, quæ addita partibus Tangentis Ed 1732, efficiunt 2000 partium, adeoque adæquant Secantem Fd = lem 2plo Radio FK, hinc si illam ex d transferas in partem alteram, notabis punctum e, pro Hora XI, & ex puncto h, punctum a pro I. Denique cum Tangens Horæ II Eb. sit partium 577, hæc subtracta à Tangente Horæ IV Ed partium 1732. relinquit pro linea bd 1155. partium, quæ cum sit pars 3tia 2pli Tangentis Ed, seu quod idem est, Lineæ dh, evidenter infertur, quod si dictum spatium d.h. in tres partes diviseris, habebis punctum b. Horæ II. ac punctum f horæ X. Q. E. F. & D.

57. Resolutio 3tia. Facilius adhuc una eademque Circini apertura Horologium Horizontale sic describes: Præparato Δlo ADE & Linea Æquinoctiali GH ducta, transfer distantiam ED. ex E in F & K. & manente Circino in E, describe Semicirculum gFc. habebis in g. punctum Horæ IX. in c punctum Horæ III. Transfer Circinum in F & alterum ejus pedem transfer in Semicirculum, notabisque in eo puncta LM, ex L transfer alterum pedem in Lineam Æquinoctialem in punctum d Horæ IV. & inde id est: ex d. bis promove Circinum, notabisque punctum Horæ V. G. Redi ad d, & inde promove bis Circinum, versus partem alteram notabisque punctum Horæ XI e. Tandem ex m transfer pedem alterum in Æquinoctialem Lineam, obtinebis punctum Horæ VIII. h. & bis promoto inde Circino notabis punctum Horæ VII. Matutinæ. Redi ad h, & bis promove Circinum in partem alteram, obtinebis punctum Horæ I. post-Meridianæ. Postremò, ut puncta Horæ X. Matutinæ & II post-Meridianæ obtineas, applica Regulam ad H & m. duc lineam occultam, cujus cum Æquinoctiali GH intersectio, dat punctum f. Horæ X. & applicatâ Regulâ ad puncta K & l, lineaque occulta ducta, in intersectione hujus cum Æquinoctiali GH, in b, notabis punctum Horæ II. Demonstratio Resolutionis hujus, coincidit (ut advertenti patet) cum præcedenti data in Resolutione 2da.

58. Resolutio 4ta. Fiat Quadrans: ADC. (Fig: 11ma) in eoque ex C in E numeretur Altitudo Æquatoris in illo loco, pro quo vis construere Horologium: aut ex B in idem E altitudo Poli abscindatur: ducaturque recta AP, quam secet orthogonaliter alia recta GH. in quocunque puncto vg: F. Deinde intervallo AF construe Scalam Geometricam, in qua modo in Geometria tradito, dicta AF in 10 partes æquales; & quælibet has in alias 10 æquales, ut patet in Scala (Fig: 12ma) His positis fundamentis, Horologium Horizontale sic describes: Ductis perpendicularibus AB. CC (Fig: 13) se mutuò in E secantibus, transfer ex præcedenti fundamento distantiam AH

ex E

ex E Horologii in A. ducta per A Linea Horæ VI Pa-
rallela Lineæ Æquinoctiali CC pro Horis reliquis (Linea
enim AB est Linea Horæ XII.) ac primo pro XI. & I ac-
cipe ex Scala Figuræ partes $2\frac{7}{10}$. easq ex E Horologii
transfer utrinque in h. Pro X & II. accipe ex Scala 5 &
$\frac{8}{10}$, easq ex E Horologii trans
fer utrinque in g. Pro
IX & III, accipe partes,
id est totam AF. & eas transfer ex A
in f, pro IV & VIII. accipe partes 17 & $\frac{3}{10}$, quas
etiam transfer ex E in c. His factis, habebis omnia
puncta Horaria in Linea Æquinoctiali CC. per quæ
& centr. A si ducantur Lineæ Horariæ, & terminentur
ut in prima Resolutione (n. 52.) habebis intentum.
Pro Indice transfer distantiam AG fundamenti
Figuræ ex E Horologii in O, & duc Rectam occultam AO. ad quam, si ex E duxeris perpendicularem EK, & ex
K ad AE, aliam Perpendicularem KI, erit IK Styli perpendiculariter erigendi in puncto I Longitudo. Vel
etiam totum Δlum AIK. super AK eriges perpendiculariter ad Planum Horologii ita, ut Lat. AI Δli
punctis AI Plani Horologii, seu Lineæ Meridianæ respondeat.
Demonstratio hujus Resolutionis innititur (n. 54.) ac Demonstrationi Resolutionis 1mæ. (n 52.) Ex vi enim
constructionis est Δlum HAF (Fig: 11) æquale Δlo AEK. (Fig: 13a) Angulus HAF (Fig: 11ma) æqualis An-
gulo AEK (Fig: 13a) æqualis Elevationi Æquatoris, proinde, cum Angulus AKE sit Rectus per constructionem
erit reliquus Angulus EAK æqualis Elevationi Poli (per Geomet.) est vero etiam Linea KI. perpendicularis
ad KE per constructionem. consequenter geminum Δlum AIK, IKE, simile est gemino Δlo (Fig: 10ma)
ACD, CDE (per Geomet.) & quoniam (per n. 54) si ED æquale est EF (Fig: 10ma) sumatur pro Radio Ea, Eb, Ec
&cæ: Tangentes sunt Angulorum Horariorum in Horologio Æquinoctiali, etiam erunt Tangentes eorundem Angulorum Hora-
riorum ~~F Horologio Æquinocti~~ Eh. EG. EF ED (Fig: 13a). Si EK pro Radio sumatur. Proindeque si construatur
Scala (Fig: 12ma) in qua Radius EK (Fig: 13a) dividatur in partes 10. & harum qualibet rursus in 10. prout factum vides,
& ex Tabula hic adjuncta, pro singulis Horis per Canonem Tangentium constructa, juxta n. 54. harum partes pro quali-
bet Hora sumpseris, & eas ope Circini in Scala acceptas ex E (Fig: 13) in Lineam Æquinoctialem CC transtuleris
habebis puncta Horaria Horologii Horizontalis. Q. E. F. & D.
59. Nota pro Horis præcedentibus Horam VI. Matutinam, & præcedentibus Horam VI post=Meridianam, produc
ultra Centrum Lineas Horæ VII VIII. & cæ: & Horæ IV. V. post=Meridianæ.

TABELLA I

Tangentes pro Horizontali Verticali Meridiano & Polari		Hora Horologii Horizontalis Verticalis & Polaris		Hora Horologii Meridionalis.	
Partes Integrae	Partes 10mae	ante-Meridiana	post-Meridiana	Ad Ortum.	Ad Occasum
1.	3.	½	Semis:	Semis.	Semis
2.	7.	11.	1.	7. 5.	5. 7.
4.	1.	½	Semis.	Semis.	Semis
5.	8	10	2.	8. 4.	4. 8.
7	7.	½.	Semis.	Semis.	Semis
10.	0.	9.	3.	9. 3.	3. 9.
13.	0.	½	Semis.	Semis	Semis
17.	3.	8.	4.	10. 2.	2. 10.
24.	1.	½	Semis.	Semis	Semis
37.	3.	7.	5.	11 1.	1. 11.
76.	0.	½	Semis	Semis	Semis
Infinita.		6.	6.	12. 2.	12.

TABELLA II.

Elevatio Poli	Secans Elevationis Aequatoris Fig: 13.	
Gradus	Partes Integ:	10mae
44.	14.	4.
45.	14.	1.
46.	13.	9.
47.	13.	7.
48.	13.	5.
49.	13.	2.
50.	13.	1.
51.	13	9.
52.	12.	7.
53.	12.	5.
54.	12.	4.
55.	12.	2.
56.	12.	1.

60. Nota. Tabula proposita est universalis pro toto Mundo. sed Δlum [illegible] AEK aliud atque aliud pro quovis diversam Elevationem Poli habente, construendum est. ut patet ex ipsa Resolutione.

Resolutio 11ae. Quod si libuerit absque fundamento Fig: 11mae. per solas particulas ex Scala (Fig 12mae) desumendas, Horologium construere, sic procede: Ducta Linea AB (Fig: 13ae) pro Meridiana, seu Hora XII. & altera CC, ortogonaliter secante priorem pro Aequinoctiali, sume ex Scala (Fig: 12mae) Secantem Elevationis Aequatoris loci illius, pro quo vis construere Horologium. (ut pro Cracovia 40. adeoque partium 13 & 1/10.) & transfer illam ex E puncto intersectionis Meridianae cum Aequinoctiali in Meridiana usque in A, quod erit Horologii centr. Lineam EA divide bifariam in l. ex quo intervallo lA aequali lE describe Circellum occultum AKEm. Tandem sume ex dicta Scala (Fig: 12mae) Radium seu 10 partes AF. & ex E transfer in periferiam Circelli. ex parte utraque in K scilt & m. ad hac duo puncta applica Regulam, & duc rectam IK. aliam ex A in K, item aliam ex K in E, habebis Δlum geminum AIK IKE, descriptum sine fundamento Fig: 11mae. per solas partes ex Scala (Fig 12mae) desumptas. Jam vero pro punctis Horariis in Aequinoctiali designandis, operare, ut in Resolutione 11ae. Nimir: Sume pro Hora I & XI ex dicta Scala juxta Tabellam immediate praecedentem partes 2. & 7/10., & eas ex E in Aequinoctiali CC transfer in partem utramque in h.h. & ci. reliqua item omnia fac, ut prius.

Demonstratio. Si in Δlo AEK. ad K. rectangulo Latus EK. sumatur pro sinu toto, seu Radio, erit EA Hypotenusa. Secans Anguli AEK. per Trigonometriam, Et cum Angulus AEK. sit Angulus Elevationis Aequatoris (per n. 52) & Geometriam. Ergo si ex eadem Scala (Fig: 12mae) in EK (Fig: 13ae) ut Radius aequalis AF in Scala divisus est in partes 10. earundem partium 13 & 1/10, respondentium Secanti dicti Anguli Elevationis Aequatoris pro loco, ubi est Elevatio Poli. 50. qualis est Cracoviae sumpseris, & has ex E in A transtuleris. habebis Centr Horologii A inventum.

MECHANICÆ THEORICO=PRACTICÆ PARS I.

Mechanica est Scientia, quæ circa Machinas versat, seu est Scientia movendi majora pondera minore virium. Hæc ut naturam Gravium (: quantum ad Mathesin pertinet:) ac Machinas Principia examinat, Primam Partem constituet; quæ ad ipsas Machinas pertinent, in Secunda exponet.

CAPUT I.

DEFINITIONES.

I. Gravitas est vis, qua Corpus ad Centrum Gravium, quod est Centrum Terræ (: Fig: 1ma) T. tendit. Alia est Absoluta, qua liberè descendere nitit, alia Idicta Respectiva, sive respectionis, qua nititur descendere parte sui aliqua vincende resistentiæ impensa: quod accidit in Planis Inclinatis.

Præterea, quodlibet Corpus 2plicem habere potest Gravittem: unam, quæ in naturali tendentia ad Centrum Gravium consistit: et hanc Gravittem Absolutam, sive Corpori innatam dicimus: alteram, quæ per hanc ipsam Gravittem Absolutam, & momentum præterea Gravittis constituit, et convenienter Gravitas Integra nominatur.

Gravitas Corporis Integra reperit, si ejusdem Gravitas Absoluta, sive innata, per suam à Centro Suspensionis, vel sustentationis distantiam multiplicetur.

II. Centrum Gravittis alicujus Corporis est, per quod Corpus in partes æquè graves dividitur.

III. Centrum Magnitudinis est, per quod Corpus in partes æquè magnas secatur. Hinc non semper Centrum Gravittis, cum Centro Magnitudinis convenit.

IV. Linea Horizontalis vera est, cujus quodvis punctum à Centro Terræ æquè distat. At sensibilis est quavis Recta, cui Verticalis ad Angulos Rectos insistit. ut A E B (: Fig: 1a

V. Linea Directionis est, secundum quam Corpus, vel vi externa, vel gravitte propria trahitur. ut E F. (: Fig: 1ma.

VI. Moles Corporis est ipsa Magnitudo trina dimensione constans VII. Massa verò ipsa materia, seu quantitas Corporis

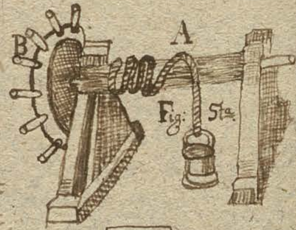
VIII. Motus Corporis est transitus illius de loco in locum.
IX. Velocitas est, qua Corpus motum intra certum tempus, certum spatium decurrit. Hinc in Motu æquabili, spatia sunt in ratione composita Celeritatum & Tempor. si Tempora sint æqualia, in ratione Celeritatum, si hæ æquales; in ratione Temporum.
X. Quantitas Motûs, est Factum ex Massa in Celeritatem.

2. Machina est Instrumentum, quod ad Motum conducat, vel minore virium, vel temporis dispendio II. Omnium simplicissima est Vectis, per quem id, quod movet vocatur Potentia, quod movetur, Pondus. cui innititur Fulcrum seu Hypomochlium. Dividitur in tres Species. Vectis primi generis vocatur, seu Heterodromus, quando Fulcrum A est in medio, inter Potentiam B & Podus C (Fig: 2da.) Secundi generis, seu Homodromus est, quando Pondus E est inter Potentiam B & Fulcrum A. (Fig: 3tia.) Tertii generis, ubi Potentia B, est inter Fulcrum A, & Pondus P. (Fig: 4ta.) Quare ad Vectem pertinent omnia Instrumenta, in quibus tria isthac puncta considerari possunt. Uti 1mo Axis in Pentrochio, qui si jacet Horizonti Parallelus Succula vocatur (Fig: 5ta.) si stat ad perpendiculum, sive ut ajunt verticaliter, Ergata (Fig: 6ta.) & pertinet ad Vectem Homodromum.





2do Trochlea, est Rota cum fune (Fig: 7ma.) si simplex. si composita ex duobus Dispastus, si ex tribus, Trispastus, si è pluribus Polypastus vocatur (Fig: 8va.) & Vecti Secundi generis adscribitur.
3tio Planum Inclinatum, quod cum Linea Horizontali Angulum Obliquum facit. (Fig: 9na.) 4to Cochlea est Cylindrus ad formam Helicis excavatus. (Fig: 10ma.) 5to Cochlea Infinita ex duplici Helice constat (Fig: 11ma.) 6to Cuneus est Prisma Triangulare in Angulum Acutum desinens (Fig: 12ma.)



Notadum. Vectis Heterodromus ideo dicitur: quia dum is movetur, Pondus et Potentia diversas vias tenent. nempe: dum Potentia deprimitur, Pondus elevatur. Vectis autem Homodromus ideo dicitur, quia dum is movetur, Pondus et Potentia eandem viam, sursum, vel deorsum tenent.



Præterea, multi ex Recentioribus superaddunt Vectem Inflexum. (Fig: t. S.) eum scilicet: cujus partes hinc inde à Fulcro positæ, Angulum constituunt. Talis est A.B.C. cujus Hypomochlium est punctum B. Potentia C. Pondus A.
De harum Machinarum Proprietatibus vide P. Casatum Lib: de Mechanicis. P. Schottum P. 3. Magic: Mechanica. P. de Lanis Tom: I.

Axiomata
Gravitatem Corporis ac illius Effectus Declarantia

3. I. Corpora semper tantum descendunt, quantum possunt.
II. Corpus Grave in sibi subjectum gravitat, illudque loco pellere nititur.

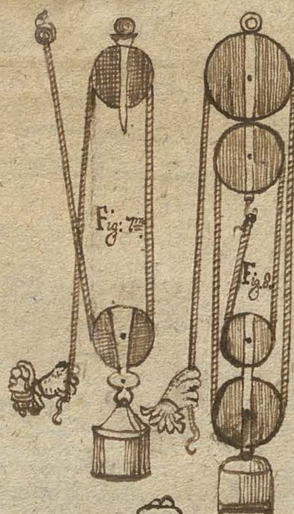


III. Corpus gravius altero etiam plus deorsum gravitat.

IV. Corpora aequaliter gravia, eodem nisu deorsum vergunt, nisi aliunde impediantur.

V. Si duo corpora eadem vi semper premunt, at secundum oppositas è diametro Directionis lineas, nullus sequitur motus. Ita si duo venti oppositi, opposita Navis latera aequaliter urgeant; immota stabit: at si unus praevalet, erit motus secundum illius lineam Directionis.

Plura excerpes ex P. Schotti Encycl: pag: 221 & 629.



CAPUT II.

De Theorematis Universalibus.

THEOREMA I.

4. Si Corpus ita suspendatur, ut Linea Directionis transeat per Centrum Gravitatis, quiescit.

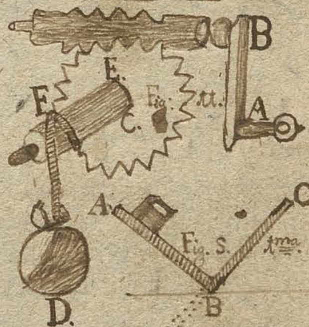
Demonstratio. Partes circa Centrum Gravitatis sunt aequè graves. (§. 2.) Ergo non est ratio, cur in hanc potius, quam aliam partem tendat. ac proinde quiescit. Poterit itaque tota Gravitas, quasi in Centro Gravitatis considerari collecta.

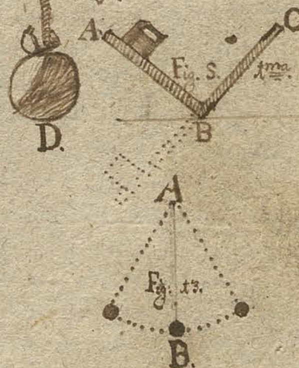


THEOREMA. II.

5. Grave libere suspensum, non quiescit, nisi in linea Recta à puncto suspensionis, per Centrum Gravitatis Corporis, ad Centrum gravium directa.

Demonstratio. Gravia descendunt viâ brevissimâ: uti constat experientiâ; nisi aliunde impediantur. Cum igitur Linea AB. praedicta (Fig. 13) sit brevissima, & Corpus non impediatur; per hanc descendere nititur, ac sic suspensum quiescit.







THEOREMA III.

6. Si Linea Directionis cadat intra Basim, Corpus subsistet, si extra Basim, ruet. Demonstratio. (Fig: 1ma) Corpus D. deorsum tendit.

tendit secundum Lineam Directionis DT. Si ergo hac per Basim transit, impeditur descensus, & corpus subsistit, quod si extra Basim cadat, nihil est, quod impediat, quo minus Corpus secundum suam gravitatem, deorsum, quo tendit, labatur.

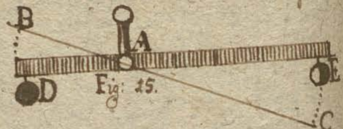
THEOREMA IV.

7. Gravia inaequalia ex distantiis inaequalibus suspensa servant aequilibrium, si distantiae se habeant reciproce ut pondera.



Demonstratio. Sint duo pondera D & E (Fig: 14ta) ita collocata, ut sit D ad E = EA : AD. Centra gravitatis ponderum sunt in D & E. figura non mutat pondus. Concipiatur ergo pondus E = 2, extendi in Cylindrum aequabiliter; dimidia ejus pars cadet ad punctum 8, dimidia ad 6. ut Centrum gravitatis E medium retineat (: §. 1.) Pari ratione extendatur D = 6, in Cylindrum, qui utique cum triplus sit ponderis E, etiam triplum spatii occupabit. Dimidia vero ipsius pars cadet in B, dimidia in 6. ut Centrum gravitatis maneat in D. Ex duobus his Cylindris, unus consurget aequaliter per Lineam FB extensus, cujus Centrum gravitatis, e quo suspensus quiescet, erit in puncto A, medio Lineae FB (: §. 1.) Ergo si D : E = EA : AD. gravia inaequalia & cet.

Corollarium. Quoniam juxta demonstrata sub hoc numero (Fig: 14.) 7. D : E = EC : CD. erit etiam (juxta (Arithmeticam)) componendo D+E : D = EC+CD : EC. Adeoque EC = CE+CD · D : D+E. Reperitur itaque EC, sive distantia Centri C, ab uno pondere E. si factum ex pondere altero, in totam Lineam sive Perticam datam DE dividatur, per summam datorum Ponderum D & E. In exemplo sit D = 12 Libris., E = 4 Libris, Linea DE = 24 Digitis. Proinde erit EC = 24 · 12 : 12+4. = 288 : 16 = 18 Digitis. Centrum itaque gravitatis C, distat ab extremitate Perticae E 18. Ex quo, si dicta Pondera suspendantur, servabunt Equilibrium.



8. Vel (: Fig: 15.) Ex hypothesi D : E = EA : AD. Ergo D · DA = = E · EA. Sed D · DA est quantitas motus Ponderis D; E · EA est quantitas Ponderis E, nam Celeritates se habent ut spatia eodem tempore decursa (: §. 1.) hinc sicut Arcus BD & EC, Arcus vero BD & EC, se habent sicut Radii DA & AE, Ergo quantitas motus Ponderis D, est D · DA, Ponderis autem E, est E · EA (: §. 1.) Unde quia D · DA = est E · EA, quantitates motus Ponderum D & E. sunt aequales. Cum igitur non sit ratio, cur unum alteri praevaleat, posita hac reciproca ratione erit aequilibrium.

9 Similem primae Demonstrationem adducit P. Schottus Encycl: pag: 439, cujus, qui uberiorem notitiam cupit ejusdem Partem 3. Magiae l. 2. p. 91. & seq: consulat. Ubi denique concludit unicum & Universale Principium augendarum Virium in omnibus Machinis ex hoc fundamento deduci. Quod quomodo ad oculum possit, ostendi in Vecte 1mi generis. Alii experimento obvio demonstrant (: Fig: 16.) Fiat Parallelepipedum trium vel Pedum AB, fiant alia unius tantum Pedis c. e. f. Imponatur AB fulcro in

in H, preponderabit HB. quodsi parti A B. superimponas tria minora c, e, f. quatuor frusta A. c, e, f. duobus AB equiponderabunt. Erunt enim tunc quatuor frusta ad duo, sicut distantia duor. Pedum, ad distantiam unius.



CAPUT III.

De Theorematis Particularium Machinar.

THEOREMA I.

10. Vectis primi generis, est ipsum fundamentum (§ 1.) Quomodo autem variis in circumstantiis applicetur, dabunt Problemata. hic tantum ostenditur, quomodo Vecti 2di generis conveniat. Proinde, quando inter Fulcrum & Potentiam Pondus locatur, erit Potentia A, ad Pondus B. sicut CB, ad AC. (Fig: 17.)

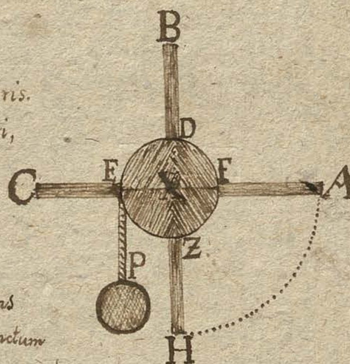
Demonstratur. Extendatur CA, in CD, erit 1mi generis. Ergo bene infertur: Uti CB ad CD, ita Potentia ad Pondus. Cum igitur CD aequale CA. Eodem modo valet illatio: de De Vecte 3tii generis cum in usu non sit, nihil dicendum.

Fig: 17.

THEOREMA II.

Axis in Peritrochio est Vectis perpetuus Primi Generis.

Demonstratur. Circulus ED. FZ (Fig:) sit Sectio Cylindri, ex quo Axis in Peritrochio componitur. Punctum X, sit Centrum Axis, circa quod immobile Cylindrus rotatur. Scitala sint BD. AF. ZH. CE. dependeatq Corpus P, ope funis, ex puncto extremo E, Diametri F E. cui Scitala AF in directum jacet. ut proinde Corpus P, totam suam vim in puncto E exerceat. Evidens est, tam Potentiam applicatam extremo A, Scitalae AF, quam punctum E, in quo tota, ut diximus Corporis resistentia habetur, moveri circa punctum immobile X. non secus, acsi linea AE esset rigida, seu Vectis, cujus Hypomochlium in puncto X haberetur. Cum ergo eodem modo res se habeat, cum una Scitala AF, depressa in H. per Arcum AH, altera BD, in ejus locum succedit, &c: manifeste apparet, Actionem Potentiae sine ulla prorsus intermissione in hac Machina perpetuari. Ergo Axis in Peritrochio non aliud est, nisi Vectis Perpetuus Primi Generis.



THEOREMA III.

Axis in Peritrochio (Fig. 18.)

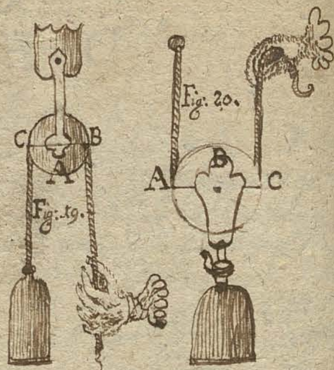
12. In hoc Instrumento Potentia se habet ad Pondus, sicut Semidiameter Axis AB. ad Semidiametrum Rotae AC. vel, ut Peripheria Axis, ad Peripheriam Rotae. Demonst: AC. et AB. sunt duae distantiae a Fulcro A. seu com-



Fig. 18.

communi Centro. Ergo sicut se habent iste inter se, ita Potentia & Pondus, sicut in Vecte Primi Generis.
Notandum tamen 1mo. Lineas Directionis tum Potentiæ, tum Ponderis, debere esse ad Diametros perpendiculares. alias enim officeret, ut ostendetur (§. 26). Vide P. Schottum in Mechanica.
2do. Si Potentia Pondus ope Rotæ ac Tympani sustollit, habere se Spatium Potentiæ ad Spatium Ponderis, ut Pondus ad Potentiam. Est enim Pondus ad Potentiam, ut Radius Rotæ, ad Radium Axis: Radii sunt, ut Peripheria; hæ vero sunt ipsa spatia. Pondus enim circa Axem tollitur, dum Potentia Peripheriam Rotæ percurrit.

THEOREMA III.



13. Trochlea Superior Firma, nihil confert Potentiæ, sed quale Pondus, talis Potentia requiritur. (Fig: 19.) at Inferior, quæ cum Pondere elevatur, efficit, ut Vis movens dimidia requiratur. (Fig: 20.)
Demonstr: Quo ad 1m. BA. Potentia Distantiæ a Fulcro, est æqualis AC. Distantiæ Ponderis ab A. quia sunt Semidiametri. Ergo etiam Potentia æquatur Ponderi.
Quo ad 2m. Dum funis firmatur, Fulcrum est ex parte A. Pondus in B. Potentia in C. Ergo se habet Potentia ad Pondus, ut AB ad AC. (§ 10.) Sed AB est dimidium de AC. Ergo.
Unde sequitur 1mo: Vim multiplicari, per Trochleas Inferiores. & quidem in ratione 2pla Trochlear, vel quod idem est, funium: uti patebit in Problematis.
Sequitur 2do. Spatium Potentiæ esse ad Spatium Ponderis sublati, uti Pondus ad Potentiam. Si enim Pondus uno Pede tollitur, Potentia movetur tot Pedes, quot funes attrahit.

THEOREMA IV.

14. Potentia ad Pondus in Cochleis se habet, ut Altitudo Helicis ac. ad suam Peripheriam.
Demonstr: (Fig: 20.) Cochlea est Vectis Primi Generis. ubi Altitudo unius Helicis, est Distantia Ponderis a Fulcro. (... nam per hanc elevatur) & Circularis Circumactio Distantia Potentiæ a Fulcro. Ergo sicut Altitudo ac. ad Distantiam Circularem, ita Potentia ad Pondus. Alii Cuneo æquiparant. P. Falck.

THEOREMA V.

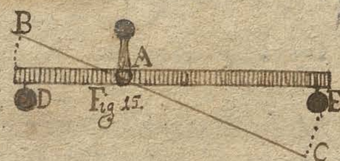
15. Theorema Cunei in eo consistit, quod Potentia multum, Pondus parum moveatur.
Demonstr: (Fig. 12.) Cuneus adigatur in Lignum, quod cum separavit, motum est v.g. per D E. Potentia vero mota per EC. Ergo. Hinc, quia manente eodem motu Ponderis DE, acutior Cuneus, plus spatii describit, quam Obtusior (nam in duobus Δlis eandem Basim habentibus, illius Crura sunt majora, quod acutiorem habet Verticalem Angulum:) hinc inquam Cunei acutiores, meliores sunt Obtusioribus. P. de Chales L. 5. Mech:

Theoremata Reflexa in Priora.

THEOREMA VI.

Potentia se habet ad Pondus sustentandum, ut se habet Distantia Ponderis a Fulcro, ad distantiam Potentiæ ab eodem.

Demonstr.



Demonstr: patet ex n. 7 & 8. 2do In eadem reciproca ratione habet se Arcus D ad EC. seu spatium Ponderis E, ad spatium Potentiæ, sicut Potentia ad Pondus. (Fig: 15.) 3tio Pariter Celeritas Ponderis, est ad Celeritatem Potentiæ, sicut hæc ad illud. Cum enim Tempora sint eadem, spatia habebunt rationem Celeritatum (: § 1:) 4to Tantum augetur tempus in elevando Pondere, quantum juvatur, seu minuitur Potentia. Sit enim Potentia 4 Librarum, Pondus 20. Spatium Ponderis 1 Pedis. erit 4 : 20 = 1 : 5. Sit jam Potentia = 2. reliquis manentibus. erit Spatium Potentiæ = 10. ad quod percurrendum, utique 2plo tempore opus habet, manente eadem Celeritate. Hinc Potentia non juvatur sine temporis dispendio

PARS II.

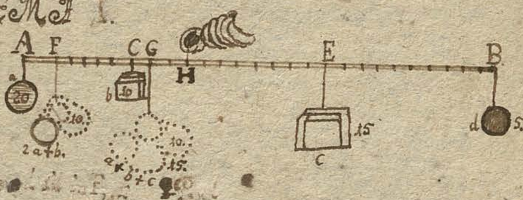
Tractat hæc per aliquot Capita de Machinis prius descriptis cum fructu adhibendis, ex quo usu ipsa præsentia Theoria prius tradita magis commendabitur: & quod plerique homines in actionibus suis exercent; Mathematicæ peritus, cum ratione dirigere ac ordinare valebit.

CAPUT I.

De Centro Gravitatis.

PROBLEMA I.

11. Datorum Ponderum a, b, c, d. in eadem Pertica AB. appensorum commune Centrum gravitatis determinare



Resolutio (Fig:) 1mo Quæratur commune Centrum gravitatis Ponderum A & B. (: juxta Coroll: § 7.) quod sit in F. si Pondus a in A, & Pondus b in C sit appensum. 2do. In F concipiatur totum Pondus a+b simul sumptum applicari, & quæratur porro in Recta FE commune Centrum gravitatis Ponderis a+b. & 3tii c, alicubi in E suspensi. quod sit v.g. in G. 3tio Denique in G concipiatur applicari Pondus, omnibus tribus datis a+b+c æquale. & quæratur inter ipsum & quartum Pondus d in B applicatum commune Centr. gravitatis in linea GB. quod sit in H. Erit ergo H commune Centrum gravitatis dator. Ponder: a, b, c, d, in punctis A, C, E, B. suspensor. Et ita deinceps progrediendum foret, si plura darentur. Sic vg: sit Pondus a = 20. b = 10. c = 15. d = 5. AC = 6. CE = 11. EB = 10. Erit itaque $AF = \frac{b \cdot CA}{a+b} = \frac{10 \cdot 6}{20+10} = \frac{60}{30} = 2.$ Ac proinde FC = 6 − 2 = 4.

2do. Investigando Centrum gravitatis, a+b & c. erit $FG = c\,\frac{EF}{a+b+c.} = \frac{15 \cdot 15}{20+10+15.} = \frac{225}{45} = 5.$

3tio. Inquirendo Centrum gravitatis inter Pondus a+b+c unum & d alterum, erit $GH = d.\frac{BG}{a+b+c+d} = 5 : 20 : 20+10+15+5 = 100 : 50 = 2.$ (: per Coroll: § 7mi:) Quamobrem punctum erit Commune

Centr

Centrum gravittis a, b, c, d.



PROBLEMA.

Datis Ponderibus D & E, extra commune Centr. gravittis in O suspensis, determinare, quodnam eorum & quantum praeponderet?

Resolut: (Fig:) Unumquodque Pondus, in suam à Centro suspensionis distantiam ducatur, id est: D multiplicetur per AO, & E per BO, ex qua parte majus Factum prodit, illud Pondus alteri praeponderat. Deinde minus Factum subtrahitur à majori, Residuum dabit, quantum praeponderat unum Pondus alteri. V.G. Sit Pondus D 30 Librar, E 20, Distantia AO 2, BO 4. Erit E·AO = 60, & E·BO = 80. Unde Corpus E praeponderat Libris 20.

Scholion. Si Podus aliquod in ipso Centro suspensionis O applicaretur, illius momentum ratione reliquor. D & E, ad se invicem perinde se habent, ac si Pondus O prorsus abesset, quia ejus Distantia à Centro suspensionis O, nulla est.



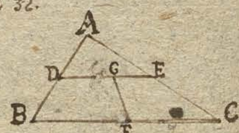
PROBLEMA.

Determinare praeponderationem Poderibus pluribus a, b, c, d. extra Centrum gravitatis suspensis.

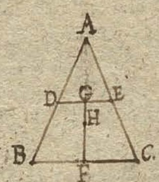
Resolut: (Fig:) 1mo Ducantur Pondera c & d in suas distantias à puncto suspensionis C. nempe in CF, & CB. summa dabit momentum Ponder. c, & d junctim, seu ponderationem versus dextram 2do Ducantur quoque Pondera a & b, in suas distantias AC & CD, summa denuo dabit ponderationem versus sinistram. 3tio. Quod si verò à ponderatione majore subtrahas minorem, relinquetur tandem praeponderatio quaesita: V.G. sit AC = 6, DC = 4, CF = 5, CB = 8, b = 15, c = 20, d = 8. Erit proinde ponderatio versus dextram = lis c·FC + d·CB = 20·5 + 8 = 164. Versus sinistram verò = lis a·AC + b·DC = = 12·6 + 15·4 = 132. Praeponderant ergo c & d versus dextram, momento, ut 32.

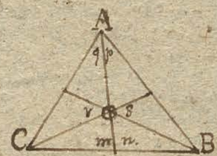
PROBLEMA.

Perimetri Δlaris aequabilis centrum gravitatis determinare.



Resolut: (Fig:) Quoniam de Δlo AEquicruro nulla est difficultas, ideo in praesenti & de Isoscele & Scaleno. Sit itaque Δlum Isosceles vel Scalenum BAC. Bissecentur omnia ejus latera in DEF. erunt puncta ista puncta singulorum Later. Porro ducatur per punctum D & E, recta DE, quae bifariam divisa in G. dabit in G commune Centrum gravittis, rectar. AB & AC. in Δlo ~~Scaleno. In Δlo verò Isoscelico, considerentur Latera AB & AC instar~~ Isoscelico. X Demum[*1] in G, concipiatur applicari Pondus rectis AB & AC, simul sumptis aequale, & in F, Pondus recta BC aequale. Invenitur ~~eodem modo~~ punctum H. quod est commune Centrum gravittis Perimetri Triangularis. X In Δlo verò Scaleno, considerentur Latera AB & AC, instar Ponder. diversorum: quor. proinde Centrum gravittis invenitur ~~in~~ per Corollarium numeri (seu 9) ~~mi~~ in G. Demum[*2] in G concipiatur app.





applicari &c. vid: supra. ** Sic v.g. sit in Δlo Isoscele BAC, Latus AB æquale 40, Latus BC=34, GF=19, Proinde FH distantia à Centro reperietur (in fundamento Corollarii sub numero 7mo) sic AB+AC·GF: AB+AC+BC. Seu 40+40·19 : 40+40+34, Seu 1520 : 114 = liæ FH = liæ 4 = 13+38 $\frac{100}{114}$.

Item in Δlo Scaleno BAC, sit Latus AB=16, AC=25, BC=30, GF=7, Proinde reperitur FH sic: $\frac{AB+AC\cdot GF}{AB+AC+BC}$, Seu 16+25·7 : 16+25+30, seu 287 : 71 = liæ FH = liæ 4+ $\frac{3}{71}$.

PROBLEMA.

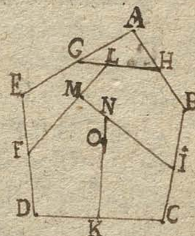
Trianguli cujuscunque Centrum gravitatis alio modo invenire.

Resolutio. Bissecentur Latera Δli (: Fig: 9 sup:) in duas partes æquales, & ex punctis dissectionum, ducantur rectæ ad oppositos Angulos. punctum O, ubi rectæ se intersecant, erit Centrum gravitatis quæsitum.

Demonstr: Quoniam enim Δla: m, r, q, p, s, n (: juxta Geometr:) sunt æqualia, atque ejusmodi Δla, per modum æqualium Ponder considerari possunt; proinde in Centro O, quod in gyr obsident, suspensa, æquilibrari. ac proinde punctum O, centrum gravitatis existere, necesse est.

PROBLEMA.

Invenire Centrum gravitatis Perimetri Figuræ irregularis cujuscunque, v.g. Pentagonæ.



Resolutio (: Fig: :) 1mo. Dissecentur singula Latera dati Pentagoni, in punctis F, H, G, I, K. erunt in his Sectionibus Centra particularia gravitatis eorum.

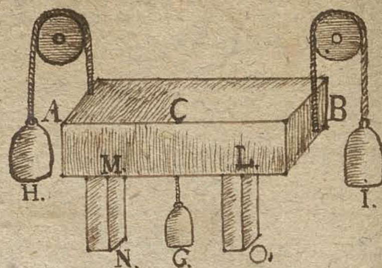
2do Connectatur punctum G & H, considerenturq Latera AE, AB, tanquam Pondera diversa, quæraturq Centrum gravitatis eorundem. Proindeq (per Coroll: n. 7mi:) erit AE·GH: AE+AB=HL. Seu 42·27: 42+30, Seu 1134: 72 = 15+ $\frac{54}{72}$ = HL, adeoque L est Commune Centrum gravitatis AE & AB.

3tio. Jungantur per rectam LF puncta LF, considerenturq iter Latera EA, AE prout Pondus in puncto L, aut Latus ED, prout alter Pondus in puncto F appensum, quæraturq commune Centrum gravitatis eor, sic: ED·FL : ED+EA+AB=LM. hoc est distantia Ponder AE, AB à Centro gravitatis. Seu 38·38: 38+42+30. Seu 1444: 110 = 13+ $\frac{14}{110}$ = LM.

4to Jungantur puncta MI, consideretur BC, tanquam Pondus I. Jam vero BA, AE, ED, tanquam alter Pondus in M appensum, quæraturq MN sic: BC·IM : AB+EA+ED+BC=MN. Seu 34·36 : 30+42+34. Seu 1224 : 144 = 8+ $\frac{82}{144}$ = MN.

5to Jungantur puncta N & K, considerenturq Latera: CB, BA, AE, ED, tanquam unum Pondus in N. Latus vero DC, tanquam alter Pondus in K appensum, & quæratur commune Centr gravitatis eor, quod invenietur in O sic: DC·KN : AB+BC+AE+ED+DC = NO. Seu 40·32 : 30+34+42+38+40. Seu 1280 : 184 = 6+ $\frac{176}{184}$ = MO. Erit itaque Centrum gravitatis totius Perimetri Figuræ Irregularis:

PROBLEMA.



Datô Centrô gravittis C, & toto Pondere Corporis A B, determinare Vires in A & B requisitas, ut Corpus datum in situ horizontali sustentent.

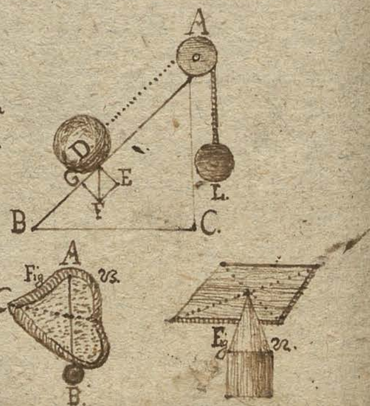
Resolutio. (Fig:) Dicatur per Regulam Auream: Ut Summa distantiar Virium a Centro gravittis C in A & B applicatar, est ad ipsum Pondus Corporis AB, ita una distantia in BC, Corporis in B applicandi, est ad 4tum Terminum. Dico, hunc esse Pondus in A applicandum. Quod si tandem istud subtrahatur à toto Pondere Corporis AB, Residuum erit Pondus in B applicandum. V.G. Sit Pondus Corporis AB = 300 Libris. Distantia AC pro arbitrio assumpta = 5, & BC = 6. Erit AC + BC = 11. Adeoque stabit hæc Proportio: 11 : 300 = 6 : Pondus A = 300 · 6 = 1800 : 11 = 163 7/11. Ac proinde Pondus B erit = 163 + 7/.

Demonstratio. Concipiamus gravittem Corporis AB, collectam esse in Centro gravittis C, sive æqualem Ponderi G, ex Centro gravittis C suspenso. Quia igitur Corpus G, sustentatur Viribus, sive Ponderibus A & B, per hypothesim, necesse est, ut Corpora A & B, vel Pondera H & I, simul sumpta, Corpori G æquentur: adeoque illor etiam commune Centr gravittis est in C, attamen oppositâ directione, ob diversam applicationem tendens. Quoniam igitur Pondera A & B, à communi Centro gravittis distant intervallô AC, & CB, erit (erit per Corollarium numeri 7mi) AC + CB ad CB = A + B, hoc est: sicut G ad A. Quia igitur Pondus A eo majus esse debet Pondere B, quo minorem à Centro gravittis distantiam habet, Pondera sustentantia Corpus aliquod, sunt inter se reciprocè, ut eor distantiæ à Centro gravittis. Ac proinde, si loco Ponder H & I, duo Fulcra MN, & LO, idem Corpus AB sustentent, prementur etiam illa à superincumbente Corpore AB in ratione reciproca distantiar à Centro gravittis C. hoc est Corpus AB, eò plus gravitabit in Fulcr MN, quam in Fulcrum LO, quò viciniùs est Fulcrum MN, Centrô C.

PROBLEMA. [illegible]

Centrum gravitatis invenire.

Resolutio. (Fig: 22.) 1mo in Laminis. Imponatur circa medium apici alicujus Styli, ultro citroq moveatur, donec absque periculo casus subsistat. 2do (Vel Fig: 23.) Suspendatur libere ex A, & ex puncto suspensionis demittatur Perpendiculum AB, signeturq linea in Lamina, per quam Perpendiculum transit. Rursum suspendatur ex C, v.g. ac eodem, quo priùs modô procedatur, ubi lineæ istæ se intersecârint, erit Centr gravittis. 3tio. Si sit Pertica longior, vel aliud Corpus regulare, imponatur Prismati Δlari, ac ubi quiescit libere, notetur linea. Idem fiat, si transver=



verdim ponatur, ubi se intersecuerint, erit quaesitum punctum. Quod idem vel in digito quis experiri poterit: cùm sic & Gladiatores punctum gravittis in gladiis inquirant.

Demonstr: Punctum gravittis ibi subsistit, ubi Corpus in partes aequè graves dividitur. Atqui, ubi tali modo manet in aequilibrio, in aeque graves partes dividitur. Ergo & cae. Aliter quo modo inveniatur, P. de Chales in Lib: Staticae 5, 6, 7, 8, ac illius utilitatem Lib: 11. Geometr: ex Guldino demonstrat.

PROBLEMA. II.

Explorare, an res aliqua à casu liberè subsistat.

Resolut: Inquiratur rei illius punctum gravittis, : ex quo demittatur Perpendicularis, quae si cadat intra Basim rei illius, & quò magis, eò securius subsistet. Demonstratio patet ex (26.) Plura de hac re P. Villalpandus, Tom: 3. P. 2. L. 2. Curiosa plurima P. Chottus. in Mag: Mech. p. 40. Bettinus App: 4. & cae. ubi admiranda Naturae declarantur.

Scholion 1m. Ex his, quae de Centro gravitts dicta sunt, hactenus, omnia onera gestantium & trahentium, phaenomena explicantur,. 1mum. Si duo suspensum è Pertica onus gestantes, sint aequales statura, atque in plano incedant, Pondusq in medio, sive in Centro gravitts Perticae quomodocunque sit appensum, uterque aequaliter premitur.

2dum. Si verò iidem bajuli, sint quidem statura aequales, & per planum incedant, sed Pondus non in medio suspensum sit, is magis premitur, qui propior est Ponderi. Unde Lectica inter duos aequalis altitudinis mulos in medio suspensa, aequaliter utrumque gravitat: si verò non fuerit in medio suspensa, plus gravatur is, qui Lecticae propinquior. Equi item ad transversarium timonis (quem Libram aurigae appellant) funibus alligati, si aequatibus funibus junguntur, seu si aequaliter à transversario remoti sint, aequaliter onus trahendum dividunt: si verò inaequaliter alligati fuerint, plus laborat equus, qui fune breviore trahit, & transversario vicinior est.

3um. Si duo Pondus è Pertica suspensum gestantes sint inaequalis staturae, aut non incedant per planum, Horizonti parallelum, sed per clivum montis, aut scalae gradus, non premuntur aequaliter, etiamsi Pondus in medio suspensum fuerit, sed magis premitur is, qui humiliori locô incedit. Cujus ratio est; quia, cum linea Directionis Ponderis, ad Horizontem semper sit Perpendicularis, ea ad Perticam in humeris obliquè jacentem perpendicularis esse, aut eam aequaliter dividere nequit. Sed una cum Pondere vicinior est illi, qui humiliori locô est positus.

4m. Si demum pondus non sit in medio perticae suspensum, magis premitur is, cui vicinius est, si bajuli aequales sint staturâ, & in via plana incedant. Si verò unus bajulor sit altior, vel in loco altiori positus, uterque aequaliter premitur, si Linea Directionis ponderis (licèt non in medio positi:) perticam aequaliter dividat, si secus, ille magis premitur, cui minor pars perticae, per Lineam Directionis obtingit.

Scholion 2m. Ex theoria quoque Lineae Directionis gravittis apparet, ratio, cur Turres inclinatae: Bononiensis & Pisana non corruant, si illa Annô 1110, ad altitudinem 130 Pedum assurgat, & perpendiculum ex apice Turris demissum, IX Pedum intervallô à Basi recedat. Pisana verò Annô 1173. ad altitudinem 78 Cubitor extructa, vertex Cubitis 7 & $\frac{1}{3}$ extra Basim protendatur. Cur item ex adverso globus plano horizontali insistens, tam facilè in omnem partem mobilis comperiatur,? In Turribus enim licèt perpendiculum ex apice ductum, extra Basim, perpendiculum tamen ex centro gravittis earundem demissum, intra

intra Basim cadit: unde tam diu illas erectas consistere necesse est, quam diu nexus partium non dissolvitur, vel Linea Directionis Terræ motu, aut alia agitatione Basim non egreditur. Globus vero, cum unico puncto planum, cui insistit, contingat, brevis etiam impetus sufficit, ut Linea Directionis extra Basim labat.

Scholion 3um. Eadem item doctrina explicandis motibus animalium inservit. Dum enim Homo gressum promovere constituit, et v.g: dextrum pedem in anteriora extendit, centrum gravitatis sinistro pedi ~~insistit~~ innititur: quia vero corpus mox sequitur, pes sinister elevari debet, ut centrum gravitatis dextro pedi sensim imminere incipiat. Et ita deinceps in ulteriori progressu. Quam diu enim centr. gravitatis alteri pedi incumbit, Homo extra periculum casus consistit, sin vero neutri pedi, nec spatio inter utrumque pedem medio, quod stantibus accidit, centrum gravitatis ad perpendiculum immineat, Hominem in eam partem prolabi necesse est, ad quam Linea Directionis propendet. Hinc, qui humeris onus aliquod gestant, corpus incurvare solent; quia enim onus tunc una cum corpore à pedibus sustentari debet, corpus ita constituendum est, ut commune centr. gravitatis inter utrumque pedem, aut supra alterutr. ad perpendiculum incumbat, quod sine corporis inclinatione haud fieri potest. Quia verò pedes, dum in lubrico consistunt, facile extra Lineam Directionis subducuntur, ideo tam frequenter accidit, ut in glacie prolabamur, nisi æqualitate debitum corpori æquilibrium restituere noverimus.

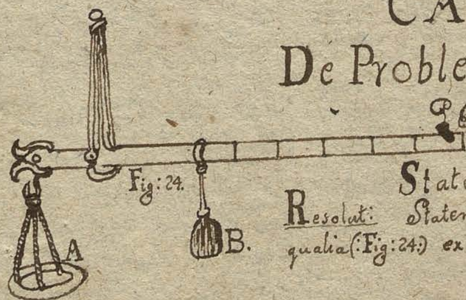
Ex hoc quoque apparet, in quo consistat facultas ambulandi in fune vel trabe non admodum lata. Nempe cum in tali casu exigua plantæ pars, quæ funem attingit, sit Basis Corporis, Linea Directionis facilius exorbitat Basimque egreditur: ut adeò difficillimum sit gressum promovere, et Centr. gravitatis intra tam arctum spatium continere. Hinc est, quod funambuli, ut corpus facilius in æquilibrio conservent, perticam manibus gestant, gravibus undique ponderibus æquilibratam. Cum enim pondus extraneum adjicitur, cui ferendo assueti non sumus, certius illud sentimus faciliusque dignoscimus, quam in partem inclinet, aut ubi sit Centr. gravitatis, quàm ubi tantum corpus nostrum ferendum est. Quadrupedia verò animalia, quia centr. gravitatis in medio ventris situm, recta deorsum intra 4 pedes gravitat, cum progreditur, duobus pedibus transversim oppositis consistunt: dum interea reliqui duo in anteriora promoventur. Unde Centr. gravitatis, nunquam uni pedi innititur, nec anterioribus, aut posterioribus, vel lateralibus duobus, sed diagonaliter oppositis. In cursu tamen concitato, duos anteriores, ut plurimum pedes per saltum promovent. In saltu enim impetus conceptus, tam diu corpus sustentat, donec illud à reliquis pedibus denuò fulciatur. Aves item, dum in altum evehuntur, frequenti alarum agitatione, gravitatem corporis deorsum nitentem, sursum propellunt, dum verò descendere libet, alas, ut plurimum contrahunt, ut corpus libere in præceps labi sinant.

Scholion 4um. Hinc quoque ratio reddi potest, multorum in structura corporis animantis occurrentium. v.g. Cum Homo erectus stare et incedere debeat, necessarium utique fuit, ut planum per medium corporis transiens, ipsum divideret in duas partes utrinque æquiponderantes. Unde partes geminatæ; quales sunt: Aures, Oculi, Brachia cum Manibus, Crura cum Pedibus, à latere comparent. quæ verò sui similes non habent: ut Frons, Nasus, os, mentum; medium locum obtinent.

CAPUT II.

De Problematibus Staticis.

PROBLEMA I.



Stateram conficere.

Resolut: Statera Romana est Virga ex materia solida, habens Brachia inæqualia (:Fig: 24:) ex cujus breviore parte dependet pondus librandum A. aut Lanx

ex b.

ex altera longiore pondus mobile B, quod dum removetur, ac magis distat à suo Fulcro, eò majorem molem ponderis, ex adversa parte sustentare valet. Istud Brachium, non facile geometricè, ac simul exactè dividitur, cum materia ipsius Vectis, non æqualis ubique pondere, aut ipse non ubique æqualiter libratg. Quare melius empiricè dividitur, tentando prius: quanam in distantia pondus appensum B = sibi pondg, in qua distantia minus (si nimir minùs ab Hypomochlio distet;) in qua majus (si alterius removeatur.) in æquilibrio contineat; sic uno pondere B, diversi ponderis merces librari poterunt.

Demonstratio. Statera talis, est Vectis Primi Generis. Ergo sequitur illius Leges, quæ (§ 7.) explicatæ sunt, et inferius declarabuntur amplius. Quod si merces majoris molis examinandæ, pro Statera tali, trabs longior adhiberi ~~debet~~ potest, fulcro solido innixa, super quo hinc inde mobilis è trabe hac funibus unco instructis pondera suspensa examinantur.

PROBLEMA II.

Libram examinare, an justa sit?

Libra justa sequentes requirit proprietates: 1mo. ut puncta suspensionis Lancium sint in eadem linea horizontali, cum Centro Libræ, seu Fulcro. 2do. ut eadem æqualiter à Fulcro distet. 3tio. ut Brachia et Lances sin ejusdem ponderis ita, ut eadem serie Lancibus, aut iisdem permutatis, etiam servent æquilibrium. 4to, ut Libræ Brachia sint, quantum fieri potest, longa, cum sic arcum majorem describant. 5to. Librile circa axem facile sit mobile, nec citius, aut facilius in unam partem recidat, quàm aliam.

Demonstr: Si una pars sit, eo ipso punctum gravitatis non est in medio, ac proinde non servat æquilibrium cum altera parte. Sed hæ proprietates faciunt, ut sit in medio. Ergo & cæt.

PROBLEMA III.

Librâ, licet dolosâ, verum pondus mercis explorare.

Resolutio. Ponatur merx in una Lance, et exactè libretur, tum ponatur in altera, ac iter libretur. Pondera, quæ in diversis Lancibus diversa habuit, ducantur in se. Et ex Facto educatur Radix Quadrata, quæ dat pondus genuinum. Demonstratio. (Fig: 25.) Est enim AC : BA = merx in D, ad pondg in E, et AC : BA = pondg D : mercem in E translatam (16.) Ergo pondg E ad mercem, sicut merx, ad pondg D: si ergo ex Facto ponderum extrahas Radicem □tam, habes verum pondus mercis.

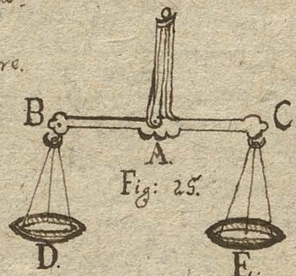


Fig: 25.

CAPUT III.

De Problematis Vectis.

Constat ex Theoremate 4to, totam Resolutionem de usu Vectis, ex eo pendere, ut habeatur Proportio Geometrica, ponderis inter ac Potentiam, eor distantia à communi Fulcro. Ea autem invenitur per Regulam Auream; nimirum: ut datis tribus terminis, 4tus inveniatur. Id 4 Problematis declaratur, ita tamen, ut à pondere Vectis ipsius, omnino præscindatur. 1mo. Detur pondus = 10 Libris. Distantia hujus à Fulcro = 1 pedi. Distantia Potentiæ à Fulcro = 2. Quæritur Potentia, pondg in æquilibrio sustentans, quam alii vocant mortuam eo, quod nihil agat.



Resolutio: Ut 2 : 1 = 10 : 5, Erit Potentia 5 Librar.

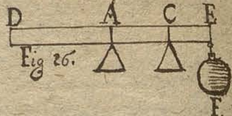
2do Detur Potentia = 5. hujus Distantia = 2. Distantia ponderis = 1. Quæritur pondus? Resolutio. Ut 1 : 2 = 5 : 10.

3tio Detur pondus = 10. Potentia = 5. Distantia hujus = 2. Quæritur Distantia ponderis. Resolutio. Ut 10 : 5 = 2 : 1.

4to Detur Potentia = 5, pondus = 10. hujus Distantia = 1. Quæritur Distantia Potentiæ. Resolutio. Ut 5 : 10 = 1 : 2.

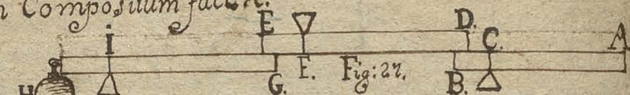
Problema Vectîs etiam secundum pondus suum considerati.

Detur Gravitas Vectîs, punctum sustentationis, seu Fulcrum, pondus cum Distantia utriusque, nimirum: ponderis & Potentiae, quaeritur Potentia sustentans (Fig: 26.) Inventô Centrô gravitatis A. in quo tota gravitas concipitur, collecta (§.4.) dicatur: EC=1. est ad AC=2, = tota gravitas Vectîs = 10, ad pondus solo Vecte sustentandum, quod erit = 20. Hoc à pondere dato F=200 subtrahe, & quaere Potentiam Residuo sustentando sufficturam sic: DC=5 est ad EC=1 sicut pondus Residuum = 180, est ad Potentiam, quae erit 36.



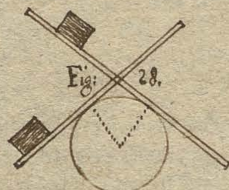
Demonstratio patet ex §.7. Pro Vecte Homodromo seu Secundi Generis, videatur Theorema 5. §. 10.

PROBLEMA.
Vectem Compositum facere.



Resolutio. Est ille ex pluribus Vectibus conflatus. (Fig: 27.) Sit primus AB. cujus Fulcrum in C. alter DE, hujus Fulcr in F. 3tius GH, illius Fulcr in I. Ex hoc Vecte, Pondus H dependeat. Dum A deprimitur, attollitur D, hoc sublato, deprimitur E. quod ipsum 3tium Vectem deprimit in G. ut sic Pondus in H attollatur. Sit jam AC : CB = 10:1, pariter DF : FE = GI : IH (Pondus H sit 1000 Librar.) Dicatur: A·C·DF·GI est ad BC·EF·IH, sicut Pondus ad Potentiam. Reperies Potentiam 1. Libra, in A applicatam Ponderi 1000 Librar, ex H suspenso, aequilibraturam. Est enim (§.7.)

Potentia, seu Pondus A : Pondus D = 1 : 10.
Pondus idem . . . D : Pondus E = 1 : 10.
Pondus idem . . . E : Pondus H = 1 : 10.
Ergo A·D· E : D·E· H = 1 : 1000



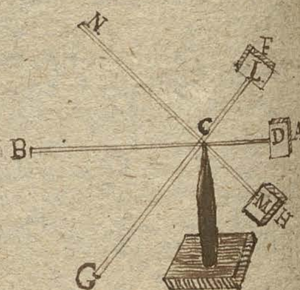
Hoc est dividendo 1mum Antecedens & Consequens per D·E, erit Pondus A, seu Potentia in A, ad Pondus in H, = 1 : 1000. Plura vide apud P. Schottum, in Magia Mechanica. p. 260.

Ex quibus sequitur 1mo: Si Proportio Potentiae, ad Pondus cum debitis distantiis possit Pondus in aequilibrio sustentare eo magis poterit movere; si vel illa, vel ejus distantia major sit 2do. Non est Pondus, si vis ingens, quod viribus humanis denique non cedat; cùm vel plures Vectes adhiberi possint, vel distantia Potentiae supplere defectum virium. 3tio Vecte Primi Generis, citius & facilius aliquid moveri, quam Vecte Secundi Generis: cùm facilius Potentia deprimat, quàm aliquid grave elevet. Vide Figuras priores: 2. 3. 4. 4to. Facilitari etiam Potentiam à Fulcro, seu Hypomochlio. Nam si sit per modum Prismatis, ubique semper datur eadem distantia: at si sit Cylindrus (Fig 28.) cùm ab initio Potentia sit remotior, ipsa tamen elevatio, nedum punctum sustentationis semper magis ad manum accedit; decedet aliquid distantiae manûs: si sit figura □tae, idem evenit. quae tentanti ad oculum patent.

Denique non parum etiam dependet ab ipsa applicatione Ponderis sublevandi.

1mo. Si centrum gravitatis Ponderis, sit in ipso Vecte, semper eadem Potentia illud movere potest, sive elevando, sive deprimendo: quia attollendo non mutatur. Idem fit, si Pondus à Vecte suspensum est.

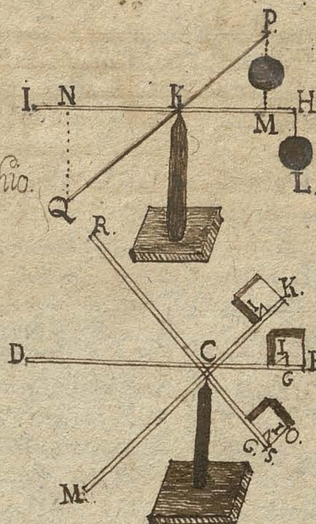
2do. Quando Centrum gravitatis est supra Vectem, tum in elevatione conducit ad facilitatem obest. Quia in priore casu Centrum gravitatis magis accedit, & in posteriore Lineae Directionis recedit. Contrarium accidit, si sit inferius. Vide P. Schottum Encycl. 434. Etiam linea, per quam Potentia mutatur, confert aliquid, si nimirum cùm Vecte semper faciat Angulum Rectum: si enim Obtusum, aut Acutum: cùm Vectis, vel urgeatur versus Fulcrum, vel retrahatur, eo



ipso

ipso aliquid virium deperditur. (§. 39.)
Ut singula, quae sub hoc numero dicuntur, melius intelligantur, inveantur Figurae.

CAPUT IV.
De Problematibus Axisis in Peritrochio.



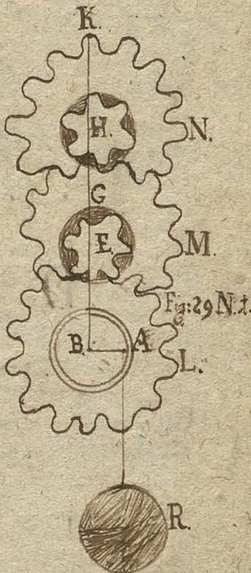
Cum Axis in Peritrochio nihil aliud sit, quam Vectis Primi Generis, ut dictum, etiam ex iis procedit Principiis. Nimirum attendendum ad tria puncta: ad Fulcrum, punctum applicationis Potentiae, et punctum applicationis Ponderis. Fulcrum est in ipso Axe Cylindri lignei, circa quem funis rotatur: aliis vocatur Tympanum (Fig. 5.) Semidiameter A, est distantia Ponderis; Rotae Semidiameter, seu Scytala, est distantia Potentiae B,. Valet igitur; ut Semidiameter Tympani = 1 ad Semidiametrum Scytalae = 8, ita Potentia 10 Librarum, ad Pondus 80 Librarum. Et sic vice versa, uti prius de Vecte dictum est.

Axis in Peritrochio multiplex, vocantur omnes Machinae rotatae, seu rotis instructae, uti sunt Horologia Plosocomata etc: et nihil sunt aliud, quam Vectis Multiplex, superius explicatus, et simul Perpetuus, seu, qui continuo circumagitur. Ejusmodi Machinae, ad ingentia Pondera tollenda, non tantum sunt aptae, sed et ad monstranda Tempora cursus Lunae, Solis aliorumque Planetarum aptissimae. Et sicut ibi Proportio invenitur, si distantiae Ponderis in se ducta, uti etiam Distantiae Potentiae, ponantur pro terminis primis, et deinde, vel Potentia, vel Pondus, ut eruatur 4tus Terminus (§. 24.) ita et hic vel Semidiametri Verticillorum, aut Diametri Rotarum, vel Peripheriae earum, aut numerus Dentium (: nam ista eandem inter se Proportionem important:) similiter et Rotarum accipiuntur: factaque inter se multiplicatione, ita ponuntur, prout 4tus Terminus inveniendus exigit. Quae clarius sequentia Problemata docebunt.

PROBLEMA I.

Detur Pondus R 100000 Libr: Verticilla E, H. hinc etiam BC. (cum eandem habeat Peripheriam:) singula habeant Dentes 10. Rotae Majores L M, N. ~~singula habeant dentes 100, quaeritur Potentia,~~ Pondus sustentes sicut in Peritrochio Simplici.

Resolutio (Fig: 29. N. 1.) Quaere Potentiam, vi cujus, sola Rota L, Pondus sustentes, sicut in Peritrochio Simplici (§.) Sicut DB : AB = R : Potentiam. Seu 100 : 10 = 100000 : 10000.
2do Quaere Potentiam, sicut prius, qua mediante Rota M, 10000 Libras sustentes.
3tio Quaere jam Potentiam in K applicandam, quae 10000 Libras sustineas. Dic: KH : IH, seu 100 : 10 = 1000 : 100. Ergo Potentia 100 Librarum sustinebit Pondus 100000 ope trium Rotarum.
Vel operare, ut (§.) Multiplica Semidiametros Verticillorum inter se, tum Rotarum inter se: duo Facta dabunt rationem Potentiae ad Pondus. Sit enim IH = 1, EF = 2, AB = 3, KH = 6, GE = 8, DB = 12, Pondus R = 10000. Stabit Proportio: 576 : 6 = 10000 : 104 + 1/6. quae erit Potentia in K applicanda. N. B. Loco Rotae N, Manubrium communiter adhibetur P.O. (Fig. 29 N. 2.) Ac tum PO Semidiametri Rotae N, vices aget in operando.



PROBLEMA II.

Detur Pondus et Potentia, quaeritur Machina illud sublevans: seu quot Rotae requirantur, et qualis earum Proportio?
Resolutio. Sit Pondus = 6000, Potentia = 30. Quantitas Ponderis dividatur per Potentiam, erit Quotus = 200. Hic nume:

numerus resolvatur in duos Factores. V.G. 5.5=25. 8=200. Si igitur Verticilla sint 1 Digiti: Manubrium PO=5, Rota M Semidiameter=5, Rota L=8, erit Machina sufficiens, applicata Potentia=30 Libr:, sustentare Pondus=6000 Libr: Est enim Potentia ad Pondus, sicut Factum è Semidiametris Verticillor, ad Factum è Semidiametris Rotar, hoc est 30:6000=1:200 (§.)



PROBLEMA III.

Detur Peripheria Rotæ ac separatus Axis: invenire, quoties Axis circumagatur? donec Rota semel.

Resolutio. 1mo. Si sit unum Tympanum, sive Axis FD, & una Rota L, dividatur per numer Dentium in Axe FD=6, numerus Dentium in Rota L=60, Quotus erit numerus revolutionum Axis=10. quod per se patet.

2do. Si plures Rotæ (Fig: 29. N.1.) numerus Dentium Rotæ L, vel quantitas Peripheriæ, aut Semidiametri dividatur per numer Dentium, vel Peripheriæ, vel Semidiametri Tympani E, Quotus dabit, quoties M gyretur, dum L semel circumvolvitur. Toties enim interea gyrabitur M, quoties Axis E, cui affixa est Rota M, continetur in L. Pari ratione numerus Dentium in M, dividatur per numer Dentium in Axe H. Quotus dabit, quoties gyretur N. vel Manubrium P.O. (Fig: 29. N.2.) dum M gyratur semel. Sint Dentes in E, item in H 10, in Rota L, item in M 100. Ergo M gyrabitur 10, dum L semel. & N gyrabitur 10, dum M semel. Hinc quare quoties gyrabitur N, dum M gyrabitur 10? hoc modo: 1:10=10:100. Ergo N gyrabitur centies, dum M gyrabitur decies. hoc est: dum L gyratur semel.

PROBLEMA IV.

Detur numerus, quoties Rota velocissima circumagi debeat, donec tardissima semel: quærere numerum Rotarum ac Dentium, tum in Tympanis, tum in Rotis.

Resolutio. Numerus Rotæ velocissimæ conveniens v.g. 100, dispergatur in Factores, v.g. 10 & 10. Requirentur igitur duæ Rotæ L & M, & duo Axes dentti E & H, quor, si quivis habeat 10 Dentes, L & M habebunt singulæ 100 (§. 23.). Rota 3tia N, cui Potentia applicatur, nullis Dentibus instrui debet: cum Dentes ejus ad Pondus levandum hic & nunc nihil conferant, sed Axi H, Potentia pro commoditate applicanda. Cum ex his omne Artificium Horologior, aliarq; Machinar mirabilium dependeat; plura eaq; pulcherrima ac utilissima Problemata afferri possent, quæ tamen ratio bravitatis, omittere cogit.

CAPUT V.

De Problematibus Trochleæ, Cochleæ ac Cunei.

PROBLEMA I.

Detur Pondus & Potentia, invenire Orbiculos ad tollendum.

Resolutio. Sit Pondus=2000. Potentia=400. Dividatur 1um per 2m., erit Quotus=5. Tot ergo Rotulæ adhiberi debent, seu totidem funium series, ut Ponderi Potentia respondeat.

PROBLEMA II.

Dato Pondere & funibus, vel orbiculis, invenire Potentiam.

Resolutio. Per numer funium, vel orbiculor=5, dividatur Pondus=2000. Quotus dat Potentiam=400. Est enim Potentia ad Pondus, sicut 1us ad nur funium Quia Pondus eos æqualiter extendit: hic per eos æqualiter dividit.

PRO=

PROBLEMA III.

Detur Potentia & funes, quærere Pondus.

Resolutio. Per numer funium multiplicetur Potentia, Factum erit Pondq. Vide P. de Chales Tom. 2.

PROBLEMA I

COCHLEÆ.

Detur Potentia & Pondus, inquirere divisionem Cochleæ.

Resolutio. Sit Pondus = 250. Potentia = 25. Altitudinem Chelicis, si assumas = 2, stabit Proportio: 25 : 250 = 2 : 20. (§. 14)
Erit ergo 20, Peripheria Cylindri: cujus Diameter sic eruitur per Geometriam: 22 : 7 = 20 : 6 $\frac{8}{22}$.

PROBLEMA II.

Detur Pondus = 6000, & Potentia = 100, assumpta distantia Chelicum = 1, & Cochleæ Diametro = 4, invenire longitudinem Vectis, quo instar Manubrii uti vis ad Pondus tollendum.
Resolutio. Fiat 100 : 6000 = 1 : 60 : qui numerq. 4tus erit Circumferentia, quam Vectis percurret. Hinc, ut prius fiat: 22 : 7 = 60 : 19 $\frac{2}{22}$. Ubi 19 $\frac{2}{22}$ Diameter Peripheriæ prioris: cujus dimidium, erit ipse Vectis.

PROBLEMA III.

Detur Potentia = 10, hujus distantia = 24. altitudo Helicis = 2: invenire Pondus.
Resolutio. Ut 2 : 24 = 10 : 120. nempe ad Pondus.

PROBLEMA COCHLEÆ PERPETUÆ.

Dentur in Rota Dentes 50: Radius Axis EC unius Digiti: Manubrium AB, sit 6 Digitor: Potentia = 10: quærere Pondus.
Resolutio. (Fig: 11. vid: p. 2 hic Mech.) Dic: Spatium Potentiæ, est ad Spatium Ponderis, sicut Pondus ad Potentiam (§. 16)
Spatium vero Potentiæ, est ad Peripheria, vâ Manubrio AB descripta multiplicata per numer Dentium Rotæ F. Una enim revolutio Manubrii, uno præcise Dente Rotam F promovet. Spatium Ponderis D, est Peripheria Axis EC, quam, dum Pondus describit semel, debet tota Rota F. circumagi, hinc, quot in ea Dentes, toties Manubriũ circumvolvitur. Erit ergo 1 : 50 · 6 : 10 : 3000 Pari modo quæritur Potentia, longitudo Manubrii, numerq Dentium, modo termini debite in Proportione collocentur. Videatur P. Schottus in Magia Mech: P. Casatus de Mechanicis.

Pari modô quæritur Potentia, longitudo Manubrii & cæ. (v. paulò s. h.) Nempe invenitur Potentia dicendo: Ut spatium Potentiæ ad Spatium Ponderis: ita Pondq ad Potentiam. V. g. in proposito exemplo: 5 · 6 : 1 = 3000 : 10. Numerq vero Dentium & longitudo Manubrii invenitur, si Pondq dividatur per Potentiam. Quotq autem proveniens discerpatur in Factores; eor unus dabit longitudinem Manubrii, alter numer Dentium. Sic in proposito exemplo: 3000 : 10 = 300: hæc discerpta in Factores, scilt 50 & 6, dant numer Dentium 50, & longitudinem Manubrii 6. Vel aliter, & exactius quidem (nam inde etiam patet immediata operationis:) si nempe dicatur: Ut Potentia ad Pondq: ita Spatium Ponderis, ad Spatium Potentiæ: hoc est in nostro exemplo 10 : 3000 = 1 : 300. Quoniam ergo in præsenti per Spatium Potentiæ intelligitur longitudo Manubrii & numerq Dentium Rotæ, unde si 300, discerpantur in Factores: 50 & 6; prior numer Dentium, posterior dabit longitudinem Manubrii.

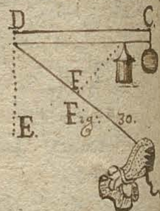
32 Problemata Cunei quotidie obvia sunt: cùm illiq usus, in Cuneis, Malleis, Clavis, Ligonibq, ac omnis generis instrumentis quotidianis obvius sit: quæ quo acutiora, eo meliùs ac citiùs effectum suum præstant. Attamen, cùm densitas rer scindendar, non ita nota sit, ut gravitas; hinc certa Regula afferri nequit. Communiter hæc statuitur Proportio (Fig: 12.) Vis se habet ad resistentiam, sicut DE spatium resistentiæ, ad EC, spatium Potentiæ. seu: ut AB : BC.

CAPUT VI.

38. De variis Machinarum generibus; de Potentiis, in iis adhiberi solitis, ac earum impedimentis.

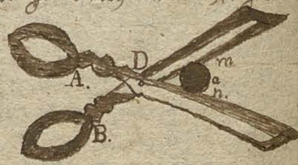
Cum Machinae finis sit, adjuvare Potentias, ut facilius operentur, ingenium humanum varia excogitavit Instrumenta, quae Machinas vocant, quibus in suam utilitatem commertii humani utitur. Sic ex Vectibus 1mi, aut 2di Generis, componuntur Forfices, Forcipes, Mallei &c. Item Navis cum Remis, Malus cum carbasis &c. Ad Axem in Peritrochio pertinent variae Machinae, quibus tum Potentia animata, ut Homo, animal; tum inanimata, ut pondera, aquâ, aër, ignis, applicantur: ubi vel circumagendo, vel promovendo, trahendo, deorsum trudendo, &c: moles aguntur. Quid Aqua & Aër possit, ostendunt Molendina varii generis, de quibus plura P. Schottus, de Lanis, de Chales libro citto.

39. Sed quamvis vires Potentiae ad Pondus proportionales ex prioribus demonstrentur, interveniunt tamen aliqua, quae impediunt, quo minus Potentia id possit. Sunt autem 1mo, si Pondus & Potentia, non ad Angulum Rectum applicantur Machinae.



Demonstratio. (Fig: 30) Tunc Potentia praevalet, & habet plus virium: quando datur major Proportio distantiae: Atqui haec datur, si applicetur ad Ilum Rectum. Nam si Linea Directionis est DE, erit linea distantiae à Fulcro CD: at si Linea Directionis, DF, erit distantia tantum CF. Atqui illa est major. Ergo &c: Est autem Linea Distantiae, linea perpendicularis ad Lineam Directionis ducta, ut CD, CF. Est enim idem, acsi in D, Potentia applicetur.

40. Alia impedimenta sunt in ipsis Machinis. Nam cum nulla materia ita laevigari possit, ut nihil asperitatis remaneat; eo ipso per frictionem impeditur, quo minus Potentia descendat. Huic accedit gravitas. Nam quo onus gravius; eo magis apprimuntur partes Machinae, ac eo ipso difficilius moventur. Primum horum impedimentorum minuitur unctione ex oleo, aut adipe, ac ipsa saepius repetita motione; quae partes extantes magis atteruntur. Secundum meliore Potentiae applicatione; id est: remotiore. Medium pro gravioribus Ponderibus, v.g. Campana movenda &c: aliud affert Cassatus L. 2. c. 1. Mech. p. 130.



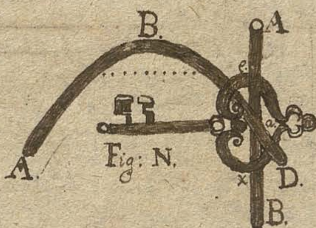
Quae sub hoc Numero (383) de Instrumentis ex Vecte compositis dicuntur, facilius pleniusque intelligentur, si complures vulgares praxes ac Instrumentorum effectus in examen vocaverimus. Et quidem 1mo ex Vecte Heterodromo patet; undenam ea vis oriatur; quam pro secandis corporibus, in Forficibus experimur. Est enim in Forfice ABD. (Fig:) veluti 2plex Vectis 1mi Generis: nempe ADn. BDm. qui circa axiculum D, perinde ac circa Fulcrum à Potentia extremis partibus Brachiorum AD, BD applicata moventur scinduntque corpus a, quod illorum puncta m & n intercipiunt.

Ex dictis itaque de Vecte manifesta res est; cur corpus apprimè etiam resistens, valeat ab exigua potentia, Forficum ope facilè secari: imò & eò facilius, ut quò longiora fuerint AB, BD, quibus applicatur Potentia, tum, quo Axiculo D, corpus scindendum proximius fuerit. Eodem modo explicatur vis Forcipum.



2do. Ex Vecte itidem 1mi Generis, sed Inflexo, desumitur ratio, cur ope Mallei clavi Tabulae infixi, facillimè evellantur. Evidens enim est, Malleum Aa (Fig:) esse veluti Vectem Inflexum, cujus Fulcrum est punctum a, in quo Tabula BD, à Malleo premitur: ideò clavum eò facilius evellit, quò longius est Mallei Manubrium Aa: tum, quò clavus e, puncto a proximior fuerit. Quò longius enim est Manubrium, eò magis Potentia distat à Fulcro, & quò clavus e proximior est puncto a, eò minor est distantia, quam habet corpus resistens.

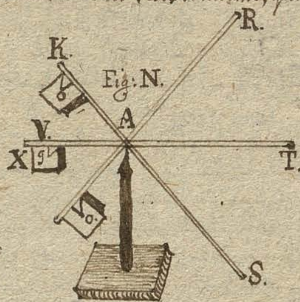
3tio. Cur facile frangatur baculus, si utroque illius extremo manibus apprehenso, ejus medium genibus applicetur? Ratio



tio redditur: quia tunc baculus duos Vectes 1mi Generis constituit. Sin m, n, duo genuum puncta: patet Potentiam haberi in duobus extremis baculi punctis AD, resistentiam in B, & Fulcra in m & n. Unde futur est necessario, ut baculus facilius frangatur, quo illius partes Am, Dn, longiores fuerint.

4to. Eadem ratio est: cur, ut facilius frangatur baculus, alter illius extremum manu teneamus, alter aplicetur terrae, & circa medium cum impetu pes applicatur.

5to Ex Vecte 2di Generis desumitur ratio: cur, ut clavis circa suum axiculum revolvatur facile, baculum in illius armillam inseramus. Evidens enim (Fig: N.) dum à Potentia, extremis A & B applicata baculus revolvitur, illum moveri circa punctum immobile a, atque in hoc vinci resistentiam, quae sine baculo vinci non poterat. Habetur ergo veluti duplex Vectis Aa, Ba. in utroque utroque resistentia medium locum tenet, inter Fulcra, & Potentiam, extremis AB applicatam. Unde etiam apparet, eo facilius Clavim revolvi, quo inserti baculi partes Ae, Bx, fuerint longiores



6to Patet etiam, cur tanta sit Remorum vis, in Navibus promovendis. Putabant quidem Antiqui Remum esse Vectem 1mi Generis; asserebantque Aquam habere rationem Ponderis, & Scalmum, cui alligatur Remus, rationem Hypomochlii. Ver Recentiores (& melius quidem) arbitrantur, Remum esse Vectem 2di Generis. Aquae enim innititur Remus, & Navis promovetur. Unde haec est Pondus, & illa Fulcr. Hinc facilius movetur Navis, tum quo magis Remigans à Scalmo, tum, quo minus Scalmus ab Aqua remotus fuerit.

7mo. Ex eodem Principio explicatur, cur velocius moveatur Navis, quo (caeteris paribus) sublimior fuerit Antenna in Malo. Malus enim est Vectis 2di Generis. Nam Ventus, Velum impellens, est Potentia, Navis est Pondus, ima Navis pars, cui Malus adhaeret, est Hypomochlium.

CAPUT VII.

De Problematibus, ex prioribus deductis.

PROBLEMA I.

De Centro Gravitatis, et Linea Directionis.

Ponderi, si ex ea parte, qua cadit, Pondus novum addatur, non tantum non cadit, sed attollitur.

Imponatur clavis ita Mensae, ut ob pondus decidere deberet: si filum ferreum, in Angulum obliquum incurvatum immittas, ac pondus validum appendas inferius, subsistit, imo, si magis inflectas, attollitur.

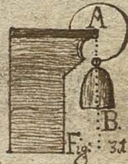


Fig: 31.

Demonstr: (Fig: 31.) Linea Directionis, quae per Centr. gravitatis transit AB, cadit intra Mensam. Ergo non potest Pondus cadere. Plura P. Bettin. App: 4.

2do. Ingens pondus sola pertica suspendi potest ex Margine Mensae. Nam, cum ipsa longitudo perticae augeat pondus; Centrum gravitatis, erit intra Mensam.

3tio. Facere, ut Puer & Vir, onus ferant aequaliter. Si nimir proportionatim suspendatur, ut a Puero magis distet, quantum illius imbecillitas exigit, magis appropinquet Viro &c.

4to. Sic locare pondus parvum, ut ne Vir quidem validus ferendo par sit. Si nimir perticam humero impositam, manu penes humerum teneas ac onus longius distet. Plura de motu Hominis, Animalium, Turrium incurvatar. P. Schot.

P. Schottus. Mag: p. 3. Lib: 1. pag: 62. & ca:

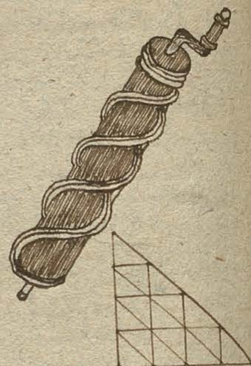
II. Sit Vir robustus, qui valeat supportare Libr: 100. & Puer, qui tantummodo 20. proinde dividatur pertica in distantias inaequales ita, ut distantia minor ad majorem se habeat, sicut 20. ad 100. seu, sicut 1 ad 5. & in eo divisionis puncto appendatur Pondus, cedatque pars perticae Puero, brevior autem Viro. Fiet, ut Vir gravetur, sicut 100. Puer vero sicut 20. seu Vir, ut 5, Puer vero ut 1. Uterque, juxta virium proportionem. Cujus ratio ulterior: quia in eo casu Vir ratione Pueri, & Puer ratione Viri habet rationem Hypomochlii. Unde pro Puero Analogia: 6:1 = 200:20. Pro Viro autem 6:5 = 120 ad 100. Deb. eni vires utriusque totum Pondus aequare.

De Vectis Potentia.

42. Vectis Potentiâ nullum non Pondus moveri potest moveri potest, si sermo sit de Vecte 1mi, & 2di Generis. Hinc non nimium; quod Archimedes petit: Da locum, ubi subsistam, & Terram movebo. Videatur P. de Lanis, Tom. 1. Tract: 2. c. 3. n. 3. quam rem magis explicat Betting loco citto. Progymn: 2. P. Schottus Mag: P. 3. pag: 2.19. & c.

Quaeres. Quomodo verum sit; grave descendendo ascendere?

Rt. Id ad oculum demonstrari per Cochleam Archimedis. Ubi Cylindro spirae excavatae circumponuntur, uti & Cono, juxta Bettinum. Si enim inferius, vel globuli, vel Aqua subintrent ejusmodi spiras, semper descendendo ita elevantur, ut tandem superius globuli prosiliant, aut Aqua effluat. Vide Fig: 32.



Quaeres: An sit possibile Mobile Perpetuum? seu talis Machina, quae ex Naturali & Artificiali Motu, Motum continuum exercere possit?

Rt. Varias quidem hucusque excogitatas esse Machinas, quae talem Motum tentarent, ac etiam ad tempus longius protraherent, uti videre est apud de Lanis Tom. 1. Tract. 3. c. 3. pag: 510. & seq: In P. Schotti Machina Hydraulico-Pneumatica Part: 2. Class: 2. Mach: 13. & ca: Item Magiae P. 3. L. 1. Erotemate 14. affert mentem P. Scheiner, à Ricciolo & Bettino examinatam. ubi concludit, Naturae saltem non repugnare. Plura etiam P. de Schales Tom. 3.

Quaeres: Quid re vera Mechanica per Machinas praestare possit?

Rt. Id Urbi & Orbi palam esse, in ingenti illo Obelisco Romae, sub Sixto V. Pontifice, erecto. Describit illum & illius erectionem P. Kircherus, & ex hoc, in compendio Schottus. P. 3. L. 3. c. 5. Pondus illius erat Librarum 956148. Armatura vero 50000. stetit ope 40 Ergatarum, Equorum 80. Hominum 900, dirigente omnia Fonseca Artifice.



APPENDIX

De Motu in Genere & in Specie.

Cum Materia de Motu modernis temporibus sit celeberrima, ac vix non totam Neotericorum Philosophiam compleat, operae pretium duximus fundamenta praecipua Motus in Genere ac in Specie afferre, quibus Motus Mathematice demonstratur. cum ingentem lucem Physicae universim, ac particulatim afferat.

CAPUT I.

De Motu in Genere.

43. Motus, alter est Acceleratus, alter Retardatus: ille, cujus Celeritas continenter crescit, hic, cujus Celeritas continenter decrescit

THEOREMA I.

Gravia dum descendunt, Motum suum accelerant.

Demonstratio. constat ab experientia, ac ejus necessitas ostenditur à P. de Chales Stat: pag: 284. Esset enim alias incredibilis tarditas, ita, ut Corpus decidens per spatium 16 $\frac{1}{70}$ indigeret Annis 5322381.

THEOREMA II.

44. **Velocitates se habent, ut tempora per se: Spatia verò, ut □ta temporum.**

Demonstr: quò ad 1um. Quando quæritur an Corpus unum celerius cadat, currat, &c. quàm alter, quæritur, quantum temporis insumpserint. eg. primum unum instans, alterum tria intra idem spatium. Et ideo dicitur 1um ter velocius 2do decidisse, &c. Ergo Velocitates, se habent, ut tempora. Quò ad 2dum. Detur Triangulum Rectangulum (Fig. 33) cujus Latus unum, seu Altitudo tempus referat: Basis verò Altitudini æqualis celeritates. Ponantur Lineæ parallelæ ad Basim ex Altitudine ductæ in distantiis infinitè propè minimis (uti dictum in Resolutione Circuli in mera Δla Geomet: n. 65:) his positis, Ejusmodi parallelæ efficiunt Trapezia omnino minima: quorum areæ erunt, ut Factum ex duplicata ratione celeritatum in altitudinem, seu tempus: pro quibus accipiuntur lineæ. Ergo, cùm ex Geomet: § 62. constet, spatia esse, ut □ta temporum Laterum homologorum, Spatia erunt, ut □ta temporum per Lineas repræsentatorum. NB. Loco hoc ab isto Cap: I Appendicis præmissorum: imò omnium dicto Cap. ab Authore tractatorum, suadent poni sequentia, usque ad Cap. 2.

DEFINITIONES.

I. **Vis** illa, quæ Corpus ad motum impellit, dicitur vis motrix, quæ in Vivam & Mortuam dividitur. Viva est, quæ cum actuali corporis motu conjungitur, & singulis momentis, novos impetus corpori moto suppeditat: qualis est v.g. in globo cadente: Mortua verò, quæ ad motum producendum solum tendit: seu; quæ in solo conatu ad motum consistit. Talis est v.g: in globo è filo suspenso, vel è latere tenso, quod se in pristinam figuram restituere conatur.

II. **Motus**, est continua loci mutatio. Moveri enim corpus dicimus; si aliis, atque aliis succedendo corporibus quiescentibus, aut ejusdem corporis quiescentis partibus sit contiguum.

III. **Motus**, quo totum Corpus, ex uno in alium locum succedendo movetur, Motus Translationis dicitur: quando verò aliæ atque aliæ corporis partes, alterius corporis quiescentis fiunt contiguæ, ut v.g. quando globus circa suum axem movetur, Motus Vertiginis appellatur.

IV. Celeritas est ille Motûs vigor, à vi motrice corpori communicatus, quo illud aptum redditur ad determinatum spatium determinato tempore percurrendum.

V. Quantitas Motûs, est Factum ex Celeritate in Massam. Vid: etiam hic Part. 1. c. 1. Def: 10.

VI. **Motus** Æquabilis est, quo motum eadem celeritate constanter fertur, ac eo ipso, æqualibus temporibus, æqualia conficit spatia. Motus Acceleratus est, cujus celeritas continuò crescit. Et uniformiter Acceleratus est, cui æqualibus temporibus æqualia accedunt celeritatis incrementa. Retardatus est, cujus celeritas, continuò decrescit. Et uniformiter Retardatus, qui æqualibus temporibus, æqualia celeritatis obtinet decrementa. Vid. pag. Part. 1. c. 1. Def. 9.

THEOREMA.

In Motu Æquabili spatia à mobili descripta, sunt ut tempora.

<u>Demonstr:</u> Quoniam in Motu Æquabili, mobile constanter eadem celeritte movetur Tempore T. describit Spatium S. & alio æquali Tempore T, Spatium quoque æquale S. percurret: adeoque Tempore 2plo, dub T, describet Spatium 2plum 2S. Imo quocunque Tempore multiplici, vel submultiplici MT, Spatium multiplū, aut submultiplum NS. Sed S ad NS, sicut T ad NT, Igitur Spatia à mobili Motu Æquabili descripta, sunt, ut Tempora.

THEOREMA.

Si duo mobilia eadem celeritte, & Motu ferantur Æquabili, Spatia ab illis descripta, sunt, ut Tempora.

<u>Demonstr:</u> Si enim Mobile A, Tempore T, percurrit Spatium S, etiam Mobile B, quod ex hypothesi eadem celeritte Motuq fertur Æquabili, eodem Tempore T. æquale Spatium S percurrit. Et idem Mobile B, si eadem celeritte Tempore longiore T, moveatur, longius quoque Spatium S describet: eritq tum S ad S=T:T. hoc est Spatia erūt ut Tempora. Quare, cum etiam à Mobili A, Tempore T, Spatium S, fuerit descriptum, erunt quoqe Spatia a Mobilibꝰ A & B descripta, ut Tempora.

<u>Corollarium.</u> Si igitur duo Corpora Motu Æquabili feruntur, Spatium ab illo Corpore descriptum, erit 2plum, 3plum & cæ: alterꝰ, quod 2plo, 3plo longiori Tempore movetur.

THEOREMA.

Si duo Mobilia diversa celeritte moveantur, Spatia ab iisdem eodem Tempore Motu Æquabili descripta, sunt, ut celerittes.

<u>Demonstr:</u> Si enim Mobile A, Tempore T, celeritte C, Spatium S, describit; idem Mobile A, Tempore T. celeritte 2pla, 3pla, aut alia quacunque multiplici, aut submultiplici NC. Spatium 2plum, 3plū, aut aliud quodcunque multiplum NS, percurret. Essent ergo Spatia, ut Celerittes. hoc est: S:NS=C:MC. Quare, cum etiam Mobile B, eodem Tempore T, celeritte majore C, percurret Spatium majus, ex hypothesi, erit quoque S:S=C:C. Q.E.D.

<u>Corollar:</u> Quia in Motu uniformiter accelerato, idem Mobile ob novos impetꝰ à vi motrice, identidem sibi communicatos, æqualibꝰ temporibus diversitte movetur; etiam Spatia à Mobili uniformiter accelerato descripta, erunt, ut Celerittes.

THEOREMA.

Gravia dum descendunt, Motum suum accelerant. <u>Vid: idem superiꝰ (§ 43.)</u>

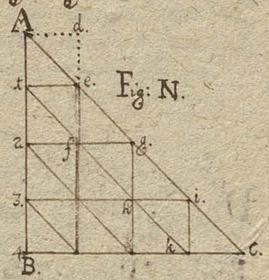
Demonstratio patet ab experientia. 1mò. Si demittatur globꝰ, ex altitudine ug. 10 pedum, in pelvim æream, is sonum edet clarum omnino, sed multò clariorem, si in eandem pelvim, ex altitudine 30 deciderit. 2dò Lapidem ex altitudine non admodum magna cadentem, citra negotium manu excipimꝰ, at verò eundem ex majore intervallo ruentem, si quis interposita manu tentaret, suam is temerittem certò certius distractis Digitorum articulis, lueret. 3tiò Globꝰ lignꝰ ab exigua altitudine in discum fictilem innoxiꝰ illabitur: at verò, si altiùs deciderit, eundem dispersis fragmentis conteret. 4tò Grave Corpꝰ, supra unam Libræ Lancem, ex aëre libera demissum, eò majori ponderi in altera Lance quiescenti elevando sufficiens est, quò ex altiori loco in illam demittitur: ac proinde eo majorem Motûs quantittem accipit, quò major est alttudo, ex qua delabitur. Porro quanttas Motûs, hic & in superiùs adductis experientiis, non oritur ex Massa, cùm singulor ejusmodi Corpor. Massa semper sit eadem. Ergo erit ex Celeritte, sive ex novo super impetu, per descensum acquisito.

THEOREMA.

Gravia liberè descendendo Motum suum uniformiter accelerant, & quidem juxta Progressionem Arithmeticam Numerorum imparium.

<u>Demonstratio.</u> Dum Corpꝰ descensum inchoat, gravitas in primo instanti sensibili. succedendo producit impetum, qui

qui cum sub initium istius 1mi instantis nondum sit completꝰ, sed modo primum sub finem illiꝰ compleatur; corpꝰ movebit vg: per 1. pedem. Porro, quoniam hic impetꝰ sub initium 2di instttis est completꝰ, & perseverat, corpꝰ ab hoc ipso impetu in 2do instti per duos pedes promovebitur. Certum enim est, quod impetꝰ 1s succedendo productꝰ, & motum vg. uniꝰ pedis efficiens, intra idem tempꝰ confecisset 2plum spatium, sive duos pedes, si statim ab initio totꝰ extitisset, eo, quod causa, quæ dum producit effectum, singulis momentis æquabiliter augetur, 2plò plꝰ effectꝰ producat, si statim ab initio producat & servet totum hoc augmentum. Virtꝰ quippe causæ succedendo nonnisi majorē effectum producere vult. igitur Virtꝰ causæ completa, & cum omni statem conatu agens, producet effectum plenum, (: & cæteris paribꝰ:) sibi pro singulis instantibꝰ constantem. Quia item in hoc 2do instanti gravitas, tanquam causa necessaria, iter succedendo producit novum impetum, qui primum sub finem hujꝰ instttis 2di completur, corpꝰ per hunc impetum movebitur adhuc per unum pedem: ideoque instti completò conficiet 3 pedes. Tandem sub initium 3tii instttis, adsunt jam duo impetꝰ completi & perseverantes (: utpote, cum corpꝰ semel motum, tamdiu moveri pergat, donec ab externa causa impediatur:) qui duo impetꝰ, promovent corpꝰ, per 4 pedes. (: eo ipso enim, quia uterque impetꝰ, statim ab initio integer & completꝰ existit, juxta superius dicta; 2plus utrique correspondet effectꝰ:) simulꝗ, ut priꝰ à gravitte 3tius succedendo accedit impetꝰ, sub finem 3tii instttis, movens adhuc per 1 pedem: ac proinde minuto 3tiò, corpꝰ grave 5 pedes peragrabit. Deinde sub initium 4ti minuti habentur 3 impetꝰ completi, ex motu prioris instttis remanentes, quibꝰ quoniam competunt effectꝰ 2pli; dicti 3 impetꝰ movebunt corpꝰ per 6 pedes. Et quia ibidem gravitas pro more suo, succedendo sub finem 4ti instttis, suum impetum complet; proinde à corpore in motu existente conficientur 7 pedes. Atque ita deinceps, ut collectio acquisiti impetꝰ perseverantis, tum gradꝰ novꝰ à gravitte addi solitus, motum augebunt, ut excessꝰ post unittem semper æqualis binario deprehendatur: quem binarium in sequenti instti semper continuò efficit impetus, in instti præcedenti succedendo à gravitte productꝰ. ac proinde Motꝰ fit uniformiter acceleratꝰ, & quidem juxta progressionem Arithmeticam Numeror imparium: 1. 3. 5. 7 & cæ.



Demonstratio 2da. Sit Δlum BAC. (: Fig: N.:). cujus Latꝰ AB, in 4 partes æquales distinctum, designet æquales temporis partes, quibꝰ durat corporis Motꝰ. Lineæ autem 1e, 2fg. 3hi, Basi BC, parallelæ, repræsentent celerittes temporibꝰ suis proportionales (: certum quippe est ex Geometr:). Supponamꝰ jam, quod Corpꝰ grave, ex puncto quietis A descendens, velocittis augmentum, in 1mo instti sic succedendo acquirat, prout Vertex A, sensim dilatatur, usque in 1e, erit impetꝰ in 1mo instti à gravitte productꝰ æqualis Areæ Δli A1e. In 2do instti Corpꝰ decidens, retinebit eundem impetum, & cum eo describet spatium 1e, f2 quod utique prioris A1e est 2plum. Huic præterea à gravitte Motum similiter, ut in 1mo instti accelerante, superadditur impetꝰ in eodem instanti succedendo completꝰ, qui designatur per Δlum efg. Igitur, dum vis utraque, (sicut impetꝰ completꝰ, ex instanti præcedente perseverans, cum impetu, succedendo à gravitte, de novo producto:) erit Spatium in 2do instti descriptum, prioris A.e.1, 3plum: nempe, erit Trapezium 1.e.g.2. In 3tio quoque instanti duo impetꝰ completi, remanentes ex priore instti, et per lineam 2fg: designati, efficiunt Motum, æquivalentem Parallelogrammo: 2fg, 2g.3h. hoc est □druplum Δli A.1.e. per vim autem gravittis, continuò prementis, describetur Δlum g.h.i. Adeoque in hoc instanti, dabitur Motꝰ: ac proinde spatium 1mi 5duplum, videlicet Trapezium: 2g, i3. Similì modò etiam in 4to instanti, & aliis subsequentibꝰ res procedit: ac proinde acceleratio Motꝰ & spatia crescunt, juxta Progressionem Arithmeticam Numeror imparium: 1. 3. 5. 7. & cæ:

THEOREMA.

Spatia in Motu uniformiter accelerato, intra tempus sensibile percursa, si ab initio, usque ad finem Motus cujusque instttis simul computetur, sunt in ratione 2plicata temporum, aut celerittum, seu: ut □ta tempor & celerittum.

Demonstr: Sit corpꝰ (: Fig: præcd:) per 1 instans sensibile, in 1000 instantia minima divisum moveatur, motu uniformiter accelerato, juxta præcedens Theorema, percurret Spatium expressum Δlò Ae1. Ergo, si idem Corpꝰ moveatur per 2 instttia sensibilia, quæ divisa sunt in bis mille instttia minima, percurret Spatium expressum toto Δlo majore: Ag.2. Eadem enim est utriꝗ ratio. Jam verò, cum linea 1e. sit parallela 2g. ac proinde Δla hæc sint similia, erit Δlū Ae1

ad

ad Δlum A2g. in ratione 2plicata ejus, quam habet Lat9 A1, ad Lat9 A2. sive etiam ejus, quam habet Basis 1e. ad Basim 2g: (juxta Geometr:) Ergo, cùm linea A1, A2, juxta hypothesim designet Tempora, linea verò 1e, 2g, denotent celerittes, ac denique spatia exprimantur per Δla; erunt spatia intra tempora sensibilia, motu uniformiter accelerato decursa, in ratione 2plicata: seu, in ut □drata temporum, aut celerittum.

Demonstratio 2da. Sit 1m. instans sensibile, divisum in 1000 insttia, quas minima, summa spatior in Progressione Arithmetica, crescentium 500000. Sint duo ejusmodi insttia sensibilia, quæ simul contineant 2000 instantia sensibilia, velut minima. Summa spatior, inter 2 illa insttia, velut minima, juxta Progressionem Arithmeticam crescentium, erit: 2000000. si utraque summa, per eundem numer. vg. 100000 dividatur. Quot9 1mæ summa erit 5, jam verò 2dæ, 20. Atqui 5 ad 20, eandem habent rationem, quam 1 ad 4. Ergo etiam spatia intra unum instans sensibile, motu uniformiter accelerato percursa, erunt ad spatia intra 2 hujusmodi insttia sensibilia, simili motu percursa, ut 1 ad 4. adeoque in ratione 2plicata tempor. Et cùm celerittes crescant, ut tempora; erunt eadem spatia etiam in ratione 2plicata celerittum.

Totam hanc de Motu Accelerato doctrinam, exhibet Tabella sequens, in qua I numerorum Series exhibet se Tempora. II Spatia separata, hoc est unoquoque minuto. III ex separatis conjuncta, hoc est: ab initio cœpti Motus, ad finem cujusque temporis computta.

I. . . .	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
II. . .	1.	3.	5.	7.	9.	11.	13.	15.	17.	19.
III. . .	1.	4.	9.	16.	25.	36.	49.	64.	81.	100.

Scholion. Cùm P. Ricciolus, sæpiùs experimenta institueret, & globos cretaceos ejusdem molis, ac unciar 8, ex diversis Turrium & ædium fenestris demitteret; animadvertit, (ùt ipse refert Almagesti Tom: 1. c. 21. prop. 4.) ejusmodi globos 1mo minuto 2do conficere pedes Romanos 15. 2" pedes 60. &cæ: unde in fundamento observationum dicti Authoris; Motus uniformiter Accelerati spatiorq à corpore cadente percursor, sequens ponitur Tabella: in quavis numerorum Series idem significat, quod in præcedenti.

I. . .	1.	2.	3.	4.	5	6.	7.	8.	9.	10.
II. .	1.	3.	5	7	9	11.	13.	15	17.	19.
III. .	1.	4.	9.	16.	25.	36.	49.	64.	81.	100.

PROBLEMA.

Dato tempore, quo grave in medio non resistente, per datum spatium descendit, determinare tempus, quo idem aliud spatium datum, in eodem medio percurret.

Resolut: & Demonstratio. Cùm spatia sint, ut □ta tempor, temp9 quæsitum reperitur dicendo: Ut spatium, per quod grave dato tempore descendit, est ad alter spatium datum, ita □tum temporis dati, est ad □tum temporis quæsiti: adeoque ex eo extracta Radix □ta, erit temp9 quæsitum. V.G. glob9 cretace9 8 unciar, in experimentis P. Riccioli 4", descendit per spatium 240 Romanorum. Quæritur, quanto tempore percursur9 sit spatium: 1215 Romanor? Erit igitur: $240 : 1215 = x^2 = 1215 \cdot 60 : 240 = 81$. cujus Radix = 9. Adeoque glob9 ille cretaceus 1215 Romanos, per 9" percurret.

PROBLEMA.

Datô spatiô, quod grave in medio non resistente, dato tempore percurrit, determinare spatium, quod idem intra aliud datum tempus describet.

Resolutio. Cùm in descensu gravium, spatia sint, ut □ta tempor, spatium quæsitum reperitur dicendo: ut □tum temporis, quo grave per datum spatium descendit, est ad □tum temporis, quo spatium quæsitum confici debet: ita spatium datum, est ad spatium quæsitum. V.G. glob9 cretace9 2", confecit spatium 60, Quæritur: per quantum spatium intervallô 5" descendet? Ergo $4 : 25 = 60 : x = 25 \cdot 60 : 4 = 1500 : 4 = 375$.

PRO=

PROBLEMA.

Datô spatiô per totum tempus descensûs confectô, invenire spatium 1mo tempore decursum.

Resolutio. Quoniam spatia, sunt, ut □ta temporum: habebitur intentum, dicendo: Ut □tum totius descensus temporis, ad spatium toto hoc tempore decursum: ita □tum temporis 1mi, ad spatium sibi correspondens. Sic v.g. si Corpus toto tempore 5", confecit spatium 375, & volumus scire, quot Pedes descripsit 1", fiat: Ut □tum 5=25 ad 375 Pedes, ita □tum 1"=1, ad 15. Proinde 15 Pedes, dant spatium 1" confectum.

Aut, si quaeratur spatium, sub finem 2di temporis percursum? fiat: Ut 25 ad 375 = 4 : 60.

PROBLEMA.

Datô spatiô, intra 1um tempus percursô, invenire spatium, alio quovis tempore, seorsim sumpto, percursum, vel percurrendum. V.G. Cùm Corpus 1", percurrit 15 Pedes, invenire solo 5to.

Resolutio. Quoniam spatia singulis temporibus, seorsim sumptis, crescunt 2dum numeros impares, 1, 3 &c: quaeratur in superiore Tabella numerus impar respondens tempori 5to, qui est 9. Tum fiat: 1 : 15 = 9 : 135; qui ultimus terminus dat Pedes tempore 5to, seu solo minuto 5to percursos.

Vel, inveniatur spatium, toto tempore proposito descriptum, ut hic minutis 5 descriptum 375. Inveniatur etiam toto tempore praecedenti, ut hic minutis 4 descriptum 240: detrahatur hoc ab illo, & habebitur spatium 135, solo minuto 5to confectum.

CAPUT II.

De Motu Percussionis & Elasticitatis

THEOREMA I.

47 Vis Elastica in corporibus perfectè elasticis, est aequalis vi compressae, seu impulsivae.

Demonstratio. Elasticitas, est vis, qua partes corporis compressi, se in pristinum statum restituunt. Atqui, si non esset aequalis vi compressae, non possent se restituere. Ergo est aequalis dictae vi compressae.

THEOREMA II.

48. Si duo corpora aequali velocitate in aliud immobile incurrunt, percussiones erunt, ut massae.

Demonstratio. Percussiones se habent, ut quantitates Motûs, Sed hae se habent, ut massae, si velocitates eadem sint. Ergo &c. Ubi in hac materia quatuor bene notanda ex P. Lanis Tom. 1. pag. 300. 1mo Vires, quibus partes compressae se restituunt. 2do Resistentia, quae à percutiente superatur. 3tio Impetus in percusso productus. 4to Impetus in percutiente destructus.

THEOREMA III.

49. Si corpora inaequalia, inaequali velocitate concurrunt, percussiones habebunt rationem compositam ex velocitatibus & massis.

Demonstr: Percussiones se habent, ut quantitates Motûs. Sed quantitates Motûs habent rationem compositam velocitatum & massarum. Ergo &c. Hinc, si corpora percutientia, fuerint velocitatibus ac massis reciprocè proportionalia, erunt percussiones eadem. Unde globus 50 Libr: velocitate, ut 1. aequaliter feriet, ac globus unius Librae, velocitate, ut 50.

THEOREMA IV.

50. Corpus elateris expers, si in aliud pariter elateris expers & quietum incurrat, dividit cum eo suam celeritatem, juxta proportionem duarum massarum.

Tantum enim debet celeritatis corpori quieto communicare, quantum sufficit ad resistentiam fundatam in impenetrabilitate corporis quieti: ad hoc verò sufficit pro ratione massarum duarum distribuere celeritatem; cùm ratio resistentiae in massa fundetur. Tum enim fit, ut singulae partes, duorum horum corporum aequali celeritate progrediantur. Hinc 1mo, si motum corpus aequale sit quieto, dimidiam; si subduplum illius duas tertias celeritatis alteri concedit. 2do Corpo=

ra vi solius percussionis, quieto alteri corpori celeritatem communicant, praecise pro duarum massarum ratione.

THEOREMA V.

51. Si globus A, massa et mole aequalis, simulque elasticus, in alterum B, quietum incurrit; A post ictum quiescit, B autem ea celeritate movetur, quam habuit A, ante percussionem.

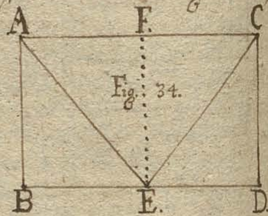
Nam in hac hypothesi B, vi solius percussionis, ab A, dimidiam celeritatem accipit, et propterea dimidia haec celeritas duplicatur, per motum elasticum: quia Motus elasticus tantus est, quanta est compressio (§. 47.) haec vero tanta, quanta est percussio, percussio tanta, quantus est Motus Directus. Ergo, quantum Motus directi ab B ab A, tantum elastici acquirit: qui cum sit in eadem directione cum Motu directo, adjuvat illum. Ergo etc.

A vero quiescit; dimidium enim Motum directum, qui illi à communicatione supererat, destruit tantundem Motus Elastici, quem à B accipit. Sicut enim A compressit globum B; ita vicissim a globo B comprimebatur. Jam vero Motus Elasticus in A, oppositam è diametro, Motui Directo, habet directionem. Ergo hic ab illo destruitur: hinc A quiescit.

THEOREMA VI.

52. Duo globi elastici aequales, aequali velocitate concurrentes, aequali velocitate revertuntur.

Demonstr. Supponatur globus B vg. dum percutitur esse quietus: eo instanti globus A, per Theorema praecens, communicat ei dimidium sui motus directi, et ab elatere tantundem acquirit. Ergo celeritate et directione globi A progreditur. 2do Supponatur jam quiescere A. dum in eum B incurrit; B ei communicat dimidium sui motus directi, et tantundem acquirit ab elatere. Ergo celeritate et directione globi B revertitur. Hinc sequitur corpora aequalia elastica, sibi incurrentia, permutatis celeritatibus, reverti. Unde etiam si A incurrat in globum B, velocitate ut 2. et B in globum A, velocitate ut 4. B revertetur, velocitate ut 2. A vero velocitate, ut 4.



THEOREMA VII.

53. Si corpus A (Fig: 34.) duplici vi urgeatur, alterâ secundum directionem AF, alterâ secundum AB, describet Diagonalem AE.

Cùm enim directiones hae sibi opposita non sint, invicem se non eludunt, utrique ergo obsequitur corpus A. hinc tam ad AF, quàm ad AB accedet: hoc vero fit, si si per Diagonalem moveatur. Ergo etc. Hoc modo movetur Navis ex una in alteram ripam traducta, quam utpote remi recta ad objectum littus, flumen vero deorsum urget. Nota: cùm circa rectam quamlibet AE. Parallelogrammum describi queat, quivis motus rectilineus per compositum exprimi potest.

THEOREMA VIII.

54. Ìn reflexione locali, Angulus Incidentiae, est aequalis Angulo Reflexionis.

Demonstr: (Fig: 34.) Concipiatur globus moveri motu composito, ex horizontali AF. et perpendiculari AB. describet Diagonalem AE (per §. praeced.) Corpus A, delatum per AE, facit impressionem in BE. secundum motum suum perpendicularem AB. cui EB opponitur, perditus in puncto E motum suum perpendicularem, quem tamen per vim elasticam totum recipit. Cùmque ex motu horizontali nihil deperdat; exurget motus pariter mixtus, ex horizontali FC, et perpendiculari FE. et quia motus hi prioribus aequales sunt, erit Δlum FEC, seu CED. aequale Δlo AEB. Ergo etiam Angulus A E B aequalis CED. Q. E. D.

CAPUT III.

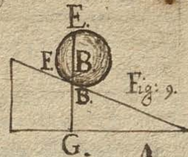
De Motu in Plano Inclinato et Projectorum.

THEOREMA I.

55. Ìn Planis Inclinatis gravia minorem propensionem ad motum deorsum habent, quàm si libere ac κατὰ κάθετον deorsum labantur.

Demonstratio. (Fig: 9.) Partes EFB, supra punctum sustentationis B, impediunt motum deorsum. (nam si pars ea pon-

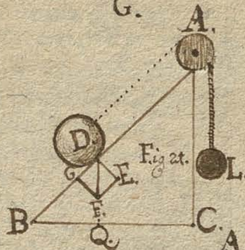
pondere æquaret aliam, omnino subsisteret, ut ostendi potest globo intus gravato, ac plano Inclinato quietè insistente.) Ergo &c. Unde sequitur: quò planum illud magis ad Horizontem accedit, eò minorem fore propensionem ad descensum: cùm pars EFB, semper major existat.



THEOREMA II.

56. Gravitas respectiva ponderis D, est ad suam gravitatem absolutam sicut AC : AB.

Demonstr: Si D (Fig: 21.) liberetur liberè per DQ. totam suam gravitatem absolutam impenderet descensui: cùm autem labitur per Planum Inclinatum, aliquam suæ gravitatis partem impendit vincendæ resistentiæ Plani, & residua tantùm parte deorsum nititur: hinc rectè absolutam ejus gravitatem per motum compositum exprimemus: Ut si DF absolutam gravitatem, DE, perpendicularis ad AB, partem ejus resistentiæ impensam, FE respectivam gravitatem repræsentet (§. 53.) Tum verò erit gravitas respectiva, ad absolutam, sicut FE, ad DF. hoc est: cùm Δlum DEF. simile sit Δlo ABC. gravitas respectiva, ad absolutam sicut AC : AB. Cùm AB, possit accipi pro Sinu Toto per Trigonom: gravitas dicta respectiva, erit ad absolutam, sicut Sinus Anguli Inclinationis Plani ABC ad Sinum totum. Unde, quò minor est Angulus ABC, eò minor erit nisus corporis D deorsum. 2dò Si suspendas κατὰ κάθετον corpus L, ac funiculo cum D conjungas, æquilibrabitur eidem. si fuerit L : D = AC : AB. Debebit enim præcisè æquilibrari gravitas absoluta L, gravitati respectivæ ponderis D. 3tiò Gravia motum in Planis Inclinatis accelerant.



THEOREMA III.

57. Si plana duo, vel quotcunque sint similiter inclinata & proportionalia (Fig. 40.) erit tempus descensûs per totum ABC, ad tempus per totum RQL, in ratione subduplicata longitudinis planor. hoc est √(AB+BC) ad √(RQ+QL.)

Nota: has expressiones: T·AB, T·BC significare tempus, quo percurritur AB, BC &c.



Demonstratio Theorematis: 1mò. Ex hypoth: AB : BC = RQ : QL.

Ergo √AB : √BC = √RQ : √QL.

2dò (§. 44.) T·AB : T·BC = T·RQ : T·QL.

Item T·AB+T·BC : T·B = T·RQ+T·QL : T·QL

& T·AB+T·BC : T·RQ+T·QL = T·BC : T·QL.

Sed T·BC : T·QL = √BC : √QL (§. 44.)

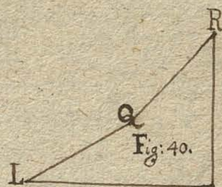
Ergo T·AB+T·BC : T·RQ+T·QL = √BC : √QL.

3tiò. Ex hypoth: AB+BC : RQ+QL = BC : QL.

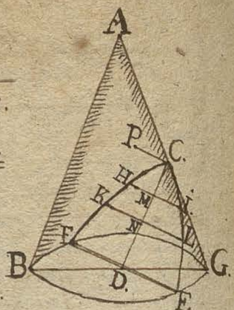
Ergo √(AB+BC) : √(RQ+QL) = √BC : √QL.

Hinc T·AB+T·BC : T·RQ+T·QL.

= √(AB+BC) : √RQ+QL) Q.E.D.



N.B. omissa hic esse duo Theoremata Authoris, quæ post præmissum n. 57 sequebantur. Sive locô illor. sequentia, usque (inclusivè) ad Scholion, quod incipit: In praxi illud probe notandum &c. & finitur: nisi distantia objecti ferienDi paulò minor, quam vera sumatur. sequentia inquam esse posita, tanquam perfectiora omissis habita. Idq. primò



DEFINITIONES.

I. Parabola, seu linea Parabolica **ECF.** est linea curva, nunquam in se rediens, quæ generatur, si Conus **BAG** ita secetur, ut sectionis Diameter **CD.** fiat parallela lateri **AB.**

II. Recta **CD**, lineas **HI, KL, FE.** intra curvam parallelas inter se bifariam secans, Diameter Parabolæ nominatur. In specie verò Axis vocatur, si sectio fiat ad Angulos Rectos.

III. Lineæ Parallelæ **HI, KL,** quæ à Diametro bifariam secantur, Ordinatæ, vel ordinatim applicatæ dicuntur: earū dimidiæ **HM, MI,** semi=ordinatæ audiunt.

IV. Vertex Parabolæ, est punctum C, e quo ducitur Diameter.

V. Pars Axeos, seu Diametri **CM.** vel **CN**, inter Verticem C, & Ordinatam **HI**, vel **KL.** intercepta, Abscissa, aut Sagitta nuncupatur.

VI. Parameter Axis ab aliis Latus Rectum **PC**, dicitur linea illa constans, quæ ad Abscissam & Semiordinatam est tertia Proportionalis.

VII. Focus, est punctum Axeos **M.** in quo Semi=Recta **MI.** æquatur Semi=Parametro.

VIII. Parabola ab aliis describitur: quod sit Linea curva, in se non rediens, in qua □tum Semi=ordinatæ, æquatur Rectangulo, ex Abscissa in Parametrum. V. G. □tm **MI**, Rectangulo ex **CM**, in Parametrum **PC.** Hoc est: si **MI.** æquale 2, **CM** æquale 1, Parameter **PC** æqualis 4; erit 2·2=4, & 1·4=4. Ab aliis verò, quod sit Figura curvilinea, in qua Semi=Ordinatar. □ta, eandem inter se habent rationem, quam Abscissæ, seu Sagittæ ipsis correspondentes. Hinc □tm **MI**, ad □tum **NL**, sicut Abscissa, seu Sagitta **CM**, ad Sagittam **CN.** V. G. si **NL**=4, **CN**=4, fiet 4 ad 16, sicut 1 ad 4.

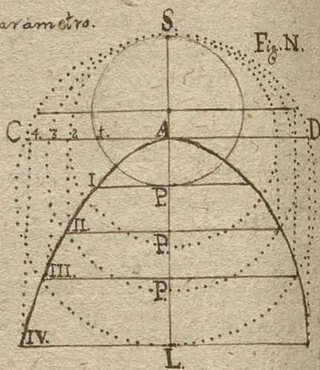
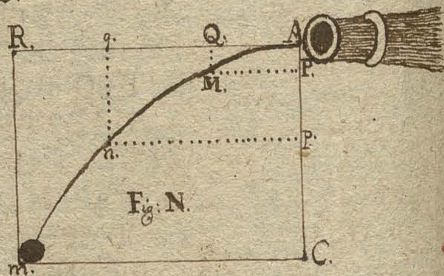


Figura (data Parametro) delineatur sic: Axi **AL** (in Fig: N.) apponatur Parameter **AS.** Lineæ **LS**, insistat ad Angulos Rectos **CD**, per A producta. Tum in linea **SL**, assumptis pro libitu punctis, seu centris, designentur Circuli, sese tangentes in S, lineas verò **DC** & **AL** secantes. Denique per sectiones P, ducantur Parallelæ ipsi **CD**, & ex iisdem sectionibus, demittantur Perpendicula: 1 I, 2 II, 3 III. 4 IV. Puncta concursuum connexa, exhibent Lineam Parabolicam, hoc est talem, quæ habeat Conditiones proximè, sub Numero **VIII.** expressas.

THEOREMA.



Si corpus grave Horizonti parallelum projicitur, seclusâ medii resistentiâ, motu suo Parabolam describit.

Demonstratio. Corpus projectum Horizonti parallelum (Fig: N.) si nulla alia vis directè aut obliquè impediret; urgeretur per rectam **AR.** quia verò gravitatis vi deorsum præterea nititur, per rectam **AC**, quæ ad Horizontalem **AR**, est perpendicularis, corpus interea, dum vi impressa, in Q perveniret, vi gravitatis descendit per **QM.** adeoque binis viribus compositis motum, reperitur in **M.** & tum deinceps in n. m. Quia porro in motu æquabili seu uniformi, spatia sunt, ut tempora; Spatia **AQ**, Qq, qR æqualia, æquales temporis partes describunt. Et quia præterea spatia **QM**, qm &ca. in descensu gravium, seu motu uniformiter accelerato, sunt, ut □ta tempor. erit ergo **QM**, ad qm, $= AQ^2 : Aq^2$. Hoc est: (ob **AQ**, & **PM**, item **AP** & **QM.** & ca. æquales & parallelas:) substituendo æqualibus æqualia; erit **AP**, ad Ap, $= PM^2 : pm^2$. Seu, quod idem est: Semiordinatar. **PM**, & pm □ta, erunt inter se, ut earum Abscissæ, sive Sagittæ **AP**, & Ap. Atqui in hoc consistit ratio Parabolæ. Ergo via **AM.** n m, quam grave horizontaliter modò projectum, describit, est Parabola.

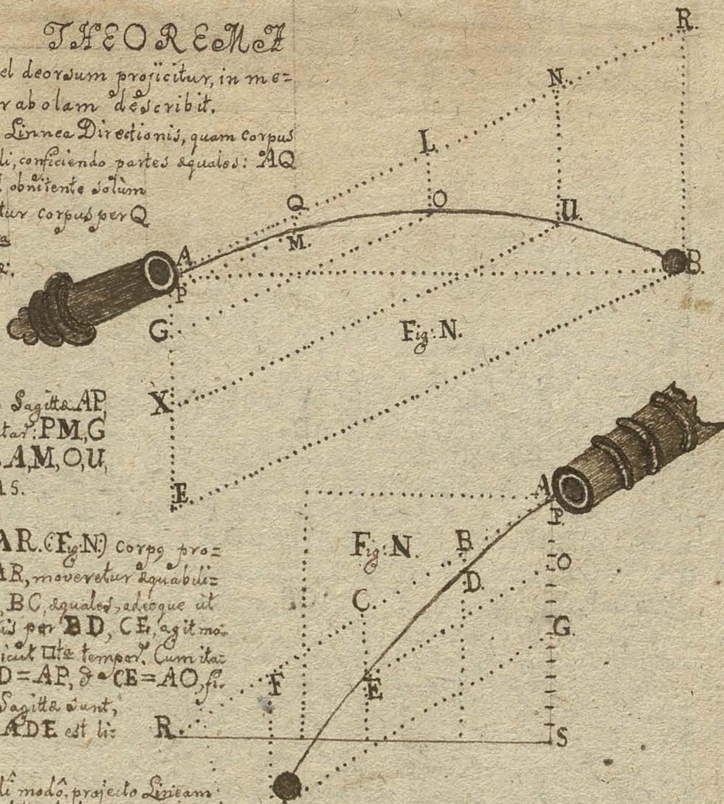
Scholion. Quoniam rectæ **QM** & qm, per quas grave descendit, in centro Terræ concurrunt, in rigore Parallelæ non sunt; si tamen Altitudo **AC**, non sit adeò magna, citra errorem, pro parallelis sumi possunt.

THEOREMA

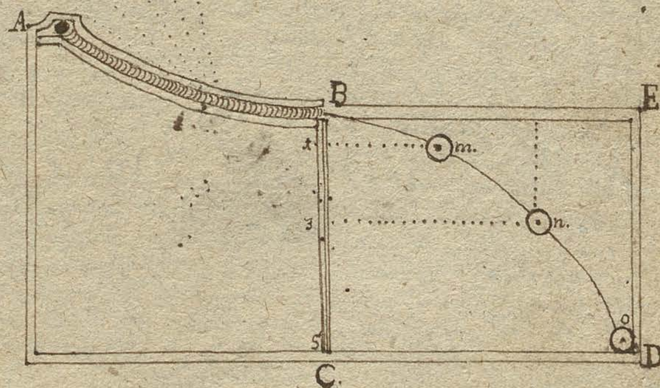
Si corpus grave obliquè sursum, vel deorsum projicitur, in medio non resistente, motu suo Parabolam describit.

<u>Demonstratio.</u> Sit recta AR. (Fig: N.) Linnea Directionis, quam corpus vi sola impressa decurreret motu æquabili, conficiendo partes æquales: AQ QL, quæ proinde sunt, ùt tempora. Sed obnitente solùm gravitte, per motum Acceleratum defertur corpus per Q M. L O, N U, quæ se habent sicut □ta tempor, sive linear: AQ, AL, AN, &cæ. tempꝰ exhibentium. Fiat dein AE parallela RB, item PM, GO, XU EB, parallela AR. erit ob parallelismum PM,=AQ, GO=AL &cæ Item AP=QM, AG=LO, &cæ. Ergo Sagittæ AP, AG, &cæ. se habent, uti □ta Semiordinatar: PM, GO. Seu $AP:AG=PM^2:GO^2$. Ergo A, M, O, U, B, est Parabola: cujus Diameter, est AS.

2dò. Sit iterum Linea Directionis AR. (Fig: N.) corpꝰ projectum deorsum directione obliqua AR, moveretur æquabiliter vi impressa, urgente per partes AB, BC, æquales, adeoque ut tempora se habentes, vis autem gravitis per BD, CE, agit motu ita accelerato, ut hæc spatia sint sicut □ta tempor. Cum itaque AB=PD, & AC=OE. item BD=AP, & CE=AO, fit AP, ad $AO=PD^2:OE^2$. Hoc est Sagittæ sunt, sicut □ta Semiordinatar. Ac proinde ADE est linea Parabolica.



<u>Scholion.</u> A corpore gravi, horizontali modô, projecto Lineam Parabolicam describi, non absque jucunditte declarari potest experimentô talî: Assumatur Planum aliquod ligneum ABC, ad verticem erectum, & ab A, usque in B, canalem habens excavatum, qui prope B, in Planum horizontale desinat; primumq istud Planum ABC, cum altero itidem Plano BCDE, aut etiam cum muro, vel pariete verticali cohæreat. Mox investigetur, in quodnam punctum Horizontis, globꝰ ex A demissꝰ decidat, v.g. in punctum D. Tum verò inferior linea, seu semita CD, vel potiꝰ illi æqualis BE, indicans motum æquabilem, ab impetu projectili exortum, dividatur in partes æquales AB. Similiter & linea BC, exhibens motum acceleratum ac inæqualem, à gravitte provenientem, secetur in partes inæquales, scilt: juxta seriem numeror imparium: 1, 3, 5 &cæ. Deinde Angulis, in quibꝰ præfatæ lineæ sese intersecant, videlicet; in punctis: m, n, o, affigan=

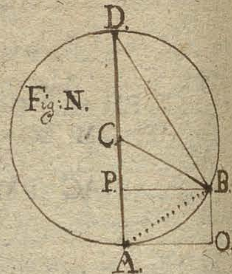


-gantur Annuli ex filo ferreo, vel alia quapiam materia confecti, & globg cautè demittatur ex A, isq per omnes Annulos Plano se=cundo affixos transiens, dimidiam Parabolam describet, nostramq Theoriam ad oculum demonstrabit.

Definitio. Amplitudo jactûs maxima est intervallum maximum in linea horizontali, ad quod corpg aliquod certa quapiam vi impressa, oblique projectum pertingere potest. Minora intervalla, sub eadem vi impressa, sunt ampli=tudines minores.

Scholion. Quò Linea Directionis obliqua ad verticalem magis accedit, eò quidem Jactg altiores fiunt, non item Am=plitudines quoque majores; imò Jactus Verticalis, omnium altissimg nullam habet Amplitudinem. In fluidis tamen ad amplissimum Jactum continuandum, directione, paululum à vertice inclinante, utendum est. Nam Aqua, vel aliud liquidum saliens, si primo impetu Jactum verticalem faciat altissimum, Aqua tamen relabens mox relabens, induc cedentem, ejus ascensionem impedit.

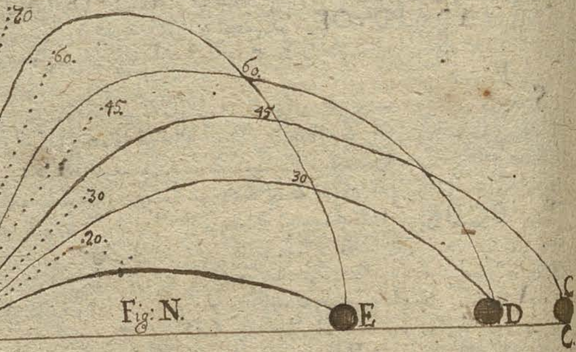
THEOREMA.



Amplitudines Jactuum sunt inter se, ut Sinus Anguli 2pli Elevationum In=strumenti V.G. Mortarii, si vis impressa eadem maneat.

Demonstratio. Fiat Amplitudo Jactûs AO. (Fig: N:) sub Angulo elevationis Mor=tarii BAO, & PB ad Diametrum AD, perpendicularis; item PB=AO. Quia i=gitur Anguli ADB & ACB, insistunt eidem Arcui Circuli; erit Angulg ad Centr AC B, alterius 2plus (per Geometr:) Jam, quia in Angulo DAB, Angulg DBA, in Se=mi=Circulo est Rectg, constituent duo Anguli BDA & BAD, alterum Rectum. Sed eti=am Angulg DAO, est Rectg. Ergo DAO=BDA, plùs BAD. Ratio est: DAB+BAO=CBA+BAD. Ac proinde, si utrinque auferatur idem BAD, erit BAO=BDA. Quare Angulg ad centr ACB, est etiam Anguli Directionis 2plus. Est verò PB, sive Amplitudo AO, Sinus Anguli ACB. Ergo Amplitudo AO, est Sing 2pli Anguli Elevationis Instrumenti. Quod, quia de quacunque a=lia Amplitudine demonstrari potest, erunt diversæ Amplitudines Jactuum inter se, ut Sing Anguli elevationum Instrumentg Mortarii.

THEOREMA.



Si vis impressa eadem maneat; Amplitudo jactûs AC, maxima est, sub Elevationis 45° & sub Angulis elevationis à Semi=Recto æqua=liter differentibg, Amplitudines sunt æquales.

Demonstratio. (Fig: N:) Cùm Amplitudines Jactuum, sint, ut 2pli Anguli elevationum, manen=te eadem vi impressa, crescente Sinu 2pli Anguli ele=vationis, crescit etiam Jactuum Amplitudo.

2dò. Quia verò Anguli, qui à Recto per ex=cessum, vel defectum differunt, eosdem Sing habent, & Anguli 2pli à Recto æ=qualiter differunt; si Anguli Sim=pli à semi=Recto æqualiter differat, perspicuum est, Amplitudines fore æquales; si Anguli elevatio=num à semi=Recto per excessum, vel per defectum æqualit differant.



PROBLEMA.

Data Amplitudine Jactûs maxima (quæ jactu probatorio examinari potest, determinare Amplitudinem, sub quo=cunque Angulo elevationis, vi impressa manente eadem.

Resolutio. Quia Sinus totg, est Sing 2pli Anguli elevationis si Angulg elevationis fuerit 45°. quando nempe Amplitudo Ja=

ctûs

ctûs est maxima; dicatur per Regulam Auream: Ut Sinus totus, ad Sinum 2pli Anguli datæ elevationis. Ita Amplitudo Jactûs maxima, ad Amplitudinem quæsitam. V.G. Sit Amplitudo Jactûs maxima, Tormenti Bellici 6000 Passuum. & quæratur Amplitudo, sub Angulo elevationis 30. Proinde erit:

Logarithmus Sinus totius . . . . 1000000.
Logarithmus Sinûs Anguli 60. . . . . 993753.
Logarithmus 6000 Passuum. . . . . 377815.
Summa Logarithmor: 2di & 3tii. 1371568.
Resid: Logarith: 371568.
Cui respondent in Tabulis Logarithmor: 5196 Passus.

Scholion. Amplitudo maxima, Jactu probatorio examinatur. In dato Tormento vel Mortario, si quis illud certa quantitate ejusdem Pulveris Pyrii oneret, & quàm procul globum projiciat, sub Angulo elevationis 45, metiatur.

Corollarium. Si verò detur Amplitudo maxima, & distantia Objecti feriendi, sive Amplitudo alia minor, reperitur Angulus elevationis Mortarii, ut globum ad datam distantiam projiciat, dicendo: Ut Amplitudo maxima, ad Amplitudinem datam: Ita Sinus totus, ad Sinum 2pli Anguli quæsiti.

Scholion. In praxi illud probè notandum; Pulveris nitrati vim majori impetu ad superiorem æneæ fistulæ partem globum allidere, quàm ad inferiorem. Unde, cùm directio Mortarii, aut Tormenti, 2dum Axem, aut latus cavitatis instituatur, globus post accensum Pulverem directione hac paulò altiùs attollitur: ut adeò Amplitudo Jactûs, justò fiat major, nisi distantia Objecti feriendi, paulò minor, quàm vera sumatur. Et hactenus sunt, quæ substituta rejectis. Sed

Quoniam: Non solent, quæ abundant, vitiare scripturas, Reg: Jur: Civ: 95, nil officit, quin omissa, aut rejecta, vel hoc loci ponantur, ut vel videri possint, quæ aut qualia sint. Itaque sit jam:

THEOREMA IV.

58. Projectum horizontaliter, describit lineam curvam, & abstrahendo ab omni obstaculo Parabolam. Est autem Parabola sectio Coni AB (:Fig: 35:) ad latus oppositum CD, parallela. (:Nam EF secat Circulum, EM Elipsim, MN Hyperbolam:)

Parabola sic describitur: Ponatur Linea AB (:Fig: 36:) quæ sit Axis Parabolæ describendæ, cujus latus rectum, quod Parameter vocatur, assumatur AC. Accipiatur certa pars Axis, v.g. AD. & inter AD & AC, inveniatur Media Proportionalis: hæc inventa, applicetur, ad punctum D versus E, linea hæc DE, vocatur Semi=Ordinata. Dein iterum accipiatur ex Axe frustum AF. inter quod & Parametrum AC, quæratur Media Proportionalis, ut priùs: tum inter AH & AC, deinde inter AB, & AC; quæ ad puncta, FH, B applicitæ, facient totidem Semiordinatas, quarum extrema puncta E,G,I,K, si connectas cum A, habebis Curvam Parabolicam A,E GIK.

Proprietas Parabolæ hæc est (:Fig: 37:) ut quævis pars Axis AP, sit ad suam Semi=Ordinatam PM, sicut eadem PM est ad Parametrum. Proinde

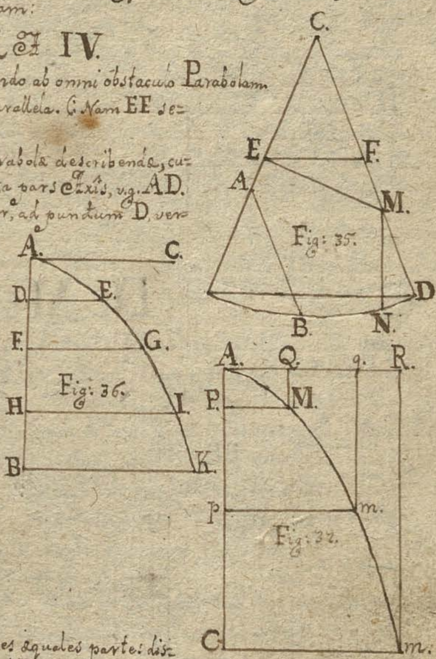
Erit $AP : PM = PM$: Parametrum.

Et $Ap : pm = pm$: Parametrum.

Hinc $\dfrac{PM^2}{AP} = \dfrac{pm^2}{AP}$

Unde $PM^2 \cdot Ap = pm \cdot AP$

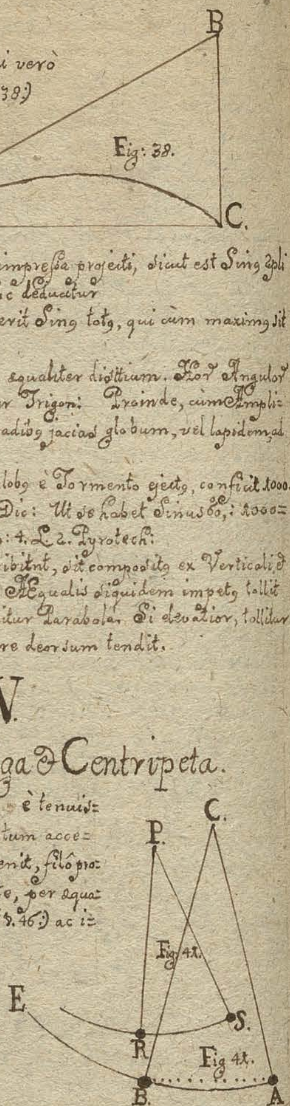
Quare in Parabola $AP : Ap = PM^2 : pm$.



59. Ex hoc demonstratur Theorema. Sit linea horizontalis AR. in tres æquales partes distributa: AQ, Qq, qR. Sit ad AR, perpendicularis AC divisa in AP=1. Pp=3, pC=5 numeros Motus Accelerati. Vi impressa urgetur globus æqualiter per AR: vi gravitatis, impellitur motu accelerato per AC: dum ergo vi impressa perveniret in Q, vi gravitatis interea descendit per QM. atque adeò corpus projectum erit in M. Cùm proinde AQ & Aq, se habeant, ut tempora (:§.1.:) QM & qm, ut □ta tempor: (:§.44:) erit Q M;

M: qm = AQ²: Aq². Sed QM = AP, qm = Ap, AQ = PM, Aq = pm. Ergo AP : Ap = PM² : pm². hoc est: curva AM, mm, quam describit corpus horizontaliter jactum, erit Parabola. Eodem modo demonstratur, si AQ cum horizontali faciat Angulum

THEOREMA V.



60. Iactus omnium maximus est ille, qui fit sub elevatione 45 graduum: reliqui verò æqualiter ab ea elevatione recedentes, æquales habent Amplitudines (:Fig: 38:)

Nota 1mo. Amplitudo Semitæ, quam projectum describit, est Linea Parabolam subtendens AC. 2do Angulus elevationis est, quem facit Amplitudo cum Linea Directionis BAC.

Demonstratio Theorematis prolixa admodum foret, hinc istud insinuâsse sufficiat: Eadem manente vi impressa, Amplitudinem Semitæ, quam v.g. projectum Q describit, esse ad Amplitudinem corporis F, eadem vi impressa projecti, sicut est Sinus dupli Anguli elevationis, sub quo projicitur Q, ad Sinum dupli Anguli, sub quo jacitur F. Ex hoc deducitur

1mo. Cum bis 45 = 90; si jactus fiat sub elevatione 45; Sinus dupli Anguli elevationis, erit Sinus totus, qui cum maximus sit omnium, Amplitudo quoque maxima sit, oportet.

2do. Eadem est Amplitudo jactuum, qui fiunt sub elevationibus Angulorum à 45 gradibus æqualiter distitium. Horum Angulorum dupli æqualiter distant. Sinus autem Angulorum à Recto æqualiter distitium, sunt æquales per Trigon: Proinde, cum Amplitudines sint in ratione horum Sinuum; etiam æquabuntur. Hinc, seu sub 40, seu sub 50 gradibus jacias globum, vel lapidem, ad eam distantiam utroque jactu veniet.

3tium. Ex dicta Proportione, Tabula jactuum construi possunt. Sic v.g. sub elevatione 30, globus è Tormento ejectus, conficit 1000. Hexapedas. Nosse cupis: quot conficiet, si eleves Tormentum ad Angulum 45. R. Dic: Ut se habet Sinus 60, : 1000 = = Sinus 90 : 1154. Hexapedas, sub elevatione 45 conficiendas. Vide P. de Chales Tom: 4. L. 2. Pyrotech:

Physicam allati Theorematis causam, dat P. de Chales: quod motus, quem projectum describit, sit compositus ex Verticali & Horizontali. Unde in elevatione media, qualis est 45, ab utroque æqualiter participat. Æqualis siquidem impetus tollit sursum, & æqualis horizontaliter. Hinc habet crura longiora, & majore Chorda subtenditur Parabola. Si elevatior, tollitur magis projectum corpus; at decedit motui horizontali, si depressior, ipse globus suo pondere deorsum tendit.

CAPUT IV

De Motu Pendulorum, Vi Centrifuga & Centripeta.

61. Pendulum, vocatur pondus è filo, aut virga metallica pendens. Simplex, est globus A, è tenuissimi fili AC extremo pendens (: Fig: 41.:) Globulus hic in A adductus, labitur per motum accelleratum per Arcum AB, velut per Planum Inclinatum (: §. 56:) at ubi ad B pervenit, filo prohibetur, ne versus centrum Terræ descendat: hinc vi per lapsum acquisita, perdurante, per æqualem prope Arcum BE, motu retrogrado (: cum ei actio gravitatis obsistat:) adscendit (: §. 46:) ac iterum descendit, sicque oscillatur. Isthinc deducitur motum Pendulorum haberi à vi gravitatis; qua corpora, ad Terræ centrum urgentur.

THEOREMA I.

62. Longitudines Pendulorum, similes Arcus AB, & RS describentium, sunt in duplicata ratione temporum, quibus singulæ oscillationes peraguntur: & vicissim tempora sunt in subduplicata ratione longitudinum CB, & PR.

Demonstr: quoad alterum (: Fig: 41.:) Quoniam Arcus similes, iique proportionales considerari possunt velut planula infinite parva, similiter inclinata, proportionalia & in utroque Arcu æqualiter multa, erunt tempora descensus, per A B & S R. in ratione subduplicata Arcuum AB & SR. (: §. 57.:) seu longitudinum BC & PR, cum

cùm Arcus sint in ratione Radiorum. Unde per se sequitur primum.

THEOREMA II.

Numerus oscillationum, quas conficit CB, est ad numerum oscillationum, quas intra idem temp9 conficit PR, sicut reciprocè tempus, quo PR semel oscillat, ad tempus, quo CB semel oscillat.

Demonstratio. Sit tempore A, oscillatio Penduli CB = b, eodem tempore oscillationum Penduli PR. numerus = c·b, erit tempus, quo CB semel oscillat = a:b, quo PR semel oscillat, = a: c·b. Hinc temp9 uni9 oscillationis Penduli CB, ad temp9 unius oscillationis, Penduli PR. sicut $\frac{a}{b}:\frac{a}{c\cdot b}$, seu sicut a·c·b:a·b. Vel, sicut c·b:b, hoc est reciprocè, sicut numer9 oscillationum de PR. ad numer. oscillationum de CB.

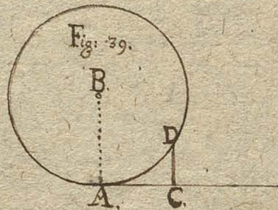
Cùm igitur per Theorema 1m. CB : PR, sicut □tum. temporis uni9 oscillationis Penduli CB ad □tum temporis uni9 oscillationis Penduli PR. erit per Theorema 2m CB : PR = cb² : b². hoc est longitudines Pendulor. reciprocè, ut □ta numerorum oscillationum eodem tempore peractarum.

THEOREMA III.

64\. Quamvis Pendulum liberum CB, suas oscillationes minuat; eæ tamen ad sensum sunt isochronæ, seu æqui diuturnæ.

Demonstratio. Quoad 1m. Quia frictio in centro motûs C (Fig: 41.) resistentiola elastica tensi fili, aëris resistentia de vi motus aliquid sensim desine sensu decerpunt: hinc Arc9 continuò minores fiunt, dum denique glob9 A in B quiescat. Quoad 2m. de Chales L. 3. Stat: hanc rationem physicam dat: quod in puncto D, Circul9 sit magis horizontalis, quàm in A: hinc (§.55.) tardiùs per BD, quàm per AB, movetur glob9, eodem tamen ad sensum tempore. Quia excess9 Arcûs BA, celeriter decursi potest compensari tarditte, qua percurritur BD. Idem ibidem in duob9 Pendulis, uno citiùs, tardiùs altero incitis ferè expertum se ait: ut adeò inter 100 vibrationes, unum ab altero vix una excessum fuerit.

65\. Ex his deduces: inter Pendula sola longitudine diversa, quod longius est, eodem tempore pauciores facere vibrationes. Est enim longitudo CB, ad longitudinem PR. (Fig: 41.) sicut □tum numeri oscillationum Penduli PR. ad □tum numeri oscillationum Penduli CB (§.63.) Cùm ergo longitudo CB, excedat longitudinem PR, etiam □tum numeri oscillationum de PR. excedat □tum numeri oscillationum de CB, oportet. Plura de his vide apud P. Ricciolum Almag: Tom. 1. L. 2. de Sphæra Elem: P. Falck describit Pendulum compositum minuti 2di à de la Hyrio inventum 3 Ped: 8 ½ lin: Paris: satis exactum. De usu & applicatione hui9 Penduli in Horologiis plura de Chales Stat: L. 3. de Lanis Tom: Trac: 3. c. 3. Ricciolus Almages: Tom: 1.



66\. Motus, seu Vis Centrifuga est, qua mobile circa Centrum in Circulum revolutum ab eo recedere conatur; Vis Centripeta autem, qua Corp9 motum in linea recta [illegible] hitur, ut in curva incedat. Uterque mot9 Vires Centrales vocatur. Prior facit, ut Corpus recedat à Circulo per rectam AC, quæ Tangentem refert (Fig: 39.) à cujus puncto C ducta CD, indicat Vim Centrifugam. Dum enim Arcum A D describit Corp9, Vi Centrifuga recessisset interea à Peripheria, quantitte linea CD, & vicissim eadem C D, indicat Vim Centripetam: quia hæc debebat reniti Vi Centrifugæ, quantitte linea CD, dum Corp9 Arcum AD descripsit, ut in eo Arcu moveretur. Dari Vim Centrifugam constat experientiâ. Corpora enim in gyr. acta, ut primùm libera fiunt, lineâ rectâ procedunt. Sic lapis è funda circum manum acta, emiss9, lutum in rota. &c. Etiam dari 2dam, constat. e.g. si glob9 filo sit alligat9 rotæ, quamvis recedere conetur, retrahitur tamen in gyr. & cæ: quæ affert P. Pardies de Motu Locali.

67\. Ex motib9 Penduli, nonnulli in Tellure ipsa Vires Centrales inferunt: ex his porro Terraqueum extra Centr. suum revolvi. Ajunt enim; si oscillatio ejusdem, tum pondere, tum longitudine Penduli, pl9 temporis requirit in uno, quàm in alio loco

loco, ut eundem Arcum describat, cùm hæc oscillatio (per §. 61.) à vi gravittis habeatur; necesse est in iis Regionibg, minorem esse vim gravittis, in quibg per eundem Arcam **AE** (Fig: sup: 41.) majori tempore vibratur. Id verò fieri circa Æquatorem iteratis observationibg comprobatum est. Unde vim illic gravittis minorem esse oportere concludunt. Causam verò imminutæ gravittis adstruunt, Vim Centrifugam in Æquatore majorem, quàm in Parallelis. Cùm enim Circulg Æquatoris major sit Parallelis, æquali tamen cum illis tempore circumvolvatur, celeriùs moveatur necesse est: utpote, cùm eodem tempore majus, quàm Paralleli, spatium describat. Proinde major Vis Centrifuga in Æquatore, quàm in Parallelis. Manente igitur eadem ubique vi gravittis, magis in Æquatore, quam in Parallelis actio gravittis per Vim Centrifugam imminuetur.

68\. Sed his respondet P. Falck Cont 8. §. 2. Si aliquid concedendum esset, motui Vertiginis Terræ, gravittem minuenti; cur hæc imminutio non sentiretur proportionatim in Circulis Parallelis? Adducit deinde P. Honorat Burgundi qui Vi Centrifugæ Terræ, Vim Centrifugam Solis opponit, quæ infringeret alteram eò, quòd major sit. Hinc verò sequeretur Vim gravittis in Hemisphærio Terræ illuminato, majorem fore, quàm in Obscuro; Mercurium noctu descendere debere. aliam esse noctu, aliam interdiu Pendulorum gravittem.

Certè Caienæ & Granadæ Novæ, ut oscillaret Pendulum, singulis 2dis, temporis Primi Mobilis, respondentibg, uti Parisiis fecerat, debuit 2 lineis & ½ abbreviari: Ubi tamen Cayena numerat Lat: B. 4°. 55. Granada Nova Lat B. 12. 6. Item Cl. Picardg, nullam deprehendere potuit variationem in longitudine Penduli Parisiis, Uranoburgi & Marsiliæ: quàm tamen observavit Parisiis & Lugduni: quæ duæ Urbes nonnisi 2. 39 differunt. Contra, Parisii & Marsilia habent differentiam 5. 38. Marsilia & Uraniburgum, ultra 12. Ex quo conficitur Pendulorum longitudines, nec crescere, nec minui in ratione Sinuum Complementi Latitudinis locorum, prout Copernici exigunt.

CAPUT V.

De Quæstionibg ex Prioribg Deductis.

69\. Quæres 1mo: Quantum temporis requiratur, ut globus ad Centrum Terræ descendat?
R. Supponitur secundum calculum P. Riccioli, globum argillaceum 8 Unciar, ex alto cadentem, percurrere uno minuto secundo 15 Pedes, intra 4 verò: 240 Pedes. Ergo inferatur: ut 240 ad 860 milliaria, seu Pedes Geometricos: 172000000, Ita □tum temporis 4 = 16, ad □tum 1146666. Ex quo si extrahatur Radix, proveniet tempg 12 minutor primor: & 50 minutor secundor. Plura Kirchcrg L. 1. Mundi Subterranei c. 1. Ubi Marsenum secutg, affirmat globum plumbeum 100 Librar, à Superficie Terræ, ad Centrum pervenire intra 19 minuta prima, & 56 secunda.

2dò: **A** Luna ad Centrum Terræ, per spatium 56 Semidiametror Terræ, pervenire intra duas Horas & 29 mini:
3tiò: **A** Sole, per 1142 Semidiametros, intra Horas 11, 13 minuta prima, 56 secunda.
4tò **A** Firmamento, seu Cælo Sidereo, usque ad Solem, per spatium 12858 Semi=Diametror Terræ, intra Horas 37; 4 minuta prima, 24 secunda: ~~ita tamen, ut motg semper à Fixis continuetur, usque ad Centrum. Nam, etsi ab initio acceleretur, tamen successim ad æqualittem reducitur. Vide de Chales Stat: L. 2. prop: 12. 13 &ca:~~
A Sole, usque ad Lunam, per Semidiametros 1086, 1 Hora, 33 min: prim: 38 secund: A Luna, ad Centr Terræ 4 min: prim: 43 secund: ita tamen, ut motus semper à Fixis continuetur, usque ad Centrum. Nam etsi ab initio acceleretur, tamen successim ad æqualittem reducitur. Vide de Chales Stat: Lib. 2. Prop: 12. 13 &ca:

70\. Quæres 2dò: **A**n minimo motu talis interea impulsus præstetur, ut à Centro suo dimoveatur.
R: **N**ec summo quidem impetu Ventorum moveri: Quæstionem pluribg expedit de Chales L. 1. Stat: Prop: 11.

71\. Quæres 3tiò: **A**n percussio pugni, mallei, Librâ explorari possit

R

Rt. Aliquomodo. Si nimirum malleus prius cum pondere ad æquilibrium revocetur, ac dein examinetur, quantum requiratur, ut alia lanx, quæ non percutitur, tantum elevetur, at, cum brachium non ita librari possit, ratio mallei non procedit. Vide P. Chotti Partem 3am Magiæ. L. 4. Paradig: 6. & seqq: Ubi proponit, quomodo Vis magnetica, fumus, & cæ. librari possint.

72. Quæres 4tò: Cur in Rhedis Rotæ posteriores sint altiores, & plerumque in curribus.

Rt Fieri ideo; quia per modum Plani Inclinati procedunt, adeòque faciliùs currunt ac trahuntur etiam sursum. Uti Natura demonstrat in Leporibus, qui ob breviores Pedes anteriores, faciliùs montes scandunt,: at in descensu nimium præcipitant. Hinc rotæ catenâ stringuntur, ne nimio impetu proruant.

73. Quæres 5tò: An motus ponderum etiam Medicinæ conducat?

Rt: Quoad pulsum arteriæ determinandum, pulchrè applicat P. de Lanis Tract: 3. Tom: 1. c. 3. Prop: 13. Quomodo in Re Nautica, Geographica & cæ: Vide in sequentibus Problematibus eundem Auctorem.

Et da operam, ut divisa momenta Cic: l. t. qq. Tusc: p. 389. hoc est: molem Architectonicam, (sicubi talis est.) unam omnium ærumnosissimam, sustentes tuis officiis. Idem Lib. 3. ad Att: Ep: 23. p. 122.

* * * * * * * * * * * * *

* * *

*.

Scientia hæc in duas communiter partes dividit: altera considerari solet universim, prout nostris se oculis offert: alterâ autem vera Universi proprietates ad veras motuum Leges examinant, et quo= fieri potest reducunt. Nos utramque pro more et proposito nostro Tyronum captui accommodabi: mus. Et Partem quidem primam, quam Sphæricam appellant, pene omnem Globi Cælestis duntaxat, atque Sphæræ Armillaris explanatione ac Problematis definiemus: cùm præsertim in hunc aliòquin finem hæc Instrumenta inventa sint, ut ipsorum ope allevetur eorum labor, quos sublimi= ora Astronomiæ Sphæricæ Principia nimium fatigarent.

c. 1.

De Definitionibus magis Generalibus ac Observationibus Communibus.

1. I. Astronomia est Scientia Universi, ejusque quà talis phænomenor

Definitiones.

1. I. Astronomia est Scientia Universi, ejusque qua talis phænomenorum.

II. Sidus dicitur oriri, quando in parte Cæli nobis conspicua, apparere incipit; dum verò ex eadem disparet, dicitur occidere.

III. Motus Primus sive Diurnus et Communis est, quo Stellæ cum Sphæra Mundi circa terram ab Ortu in Occasum 24 Horarum intervallô volvi videntur.

IV. Motus Secundus, sive Proprius est, quo Sidus aliquod ab Occasu in Ortum, quasi revolvitur. Dixi quasi revolvitur; Neque enim est hujus loci definire, an fieri possit, ut eodem tempore reipsa ab Ortu in Occasum motu Communi, et simul ab Occasu in Ortum motu proprio feratur.

V. Stellæ Fixæ sunt, quæ distantiam à se invicem non mutant.

VI. Stellæ Erraticæ sunt, quæ distantiam suam à Stellis Fixis, continuò variant. Nominantur Stellæ istæ Planetæ: suntque Saturnus, Jupiter, Mars, Venus, Mercurius, Sol, Luna, et in Systemate Copernicano, in locum Solis, Terra. Indigitari solent Signis sequentibus: ♄. ♃. ♂. ♀. ☿. ☉. ☽. ♁.

2. Sol Luna & Terra per se sunt universis manifesta. Ad agnoscendos Planetas reliquos descriptiones eorum, quas subdimus, deservient. Saturnus fulget debiliore, Jupiter insigni lumine, multo etiam Mars, vel subrubicundo; præcipue inter omnes Venus. quæ nunquam a Sole ultra 48 circiter Gradus digreditur, minore, quam Venus, satis claro tamen corruscat & Mercurius, qui a Sole non ultra 24 Gradus discedit. Viso igitur post Solis occasum aliquo Planeta propius Orientem, quàm Occidentem, certum fit illico, eum nec Venerem, nec Mercurium esse. An vero Saturnus, Jupiter, aut Mars sit, per lumen, quo fulget distinguitur. His porro tribus cognitis, Venerem quoque a Mercurio ex fulgore discernere licebit.

Observationes.

3. **I.** Quovis loco ac tempore, Cœlum noctu intuenti, videntur Stellæ omnes quasi affixæ Hemisphærio Cœli concava, in cujus centro Terra sit.

II. Si discretè quis consideret Stellas, advertit alias successive & alias vertici suo imminere, quasdam necdum visas sub conspectum venire, alias interim conspectui subduci.

III. Si Luna comparatè ad Stellas Fixas consideret, quibus hodie vis est proxima, cràs eadem Hora videbitur remotior Orientem versùs, vicinior facta aliis, a quibus prius distabat: vel ad eundem rursus situm, in quo primum visa est, post Dies circiter 27. redit.

IV. Idem notatur in Sole, si Occasus observetur. Siquidem Stellæ, quæ hodie immediatè post Occasum propiùs verticem Spectatoris erant, cras ab eo videbuntur remotiores Occidentem versus, 3tio Die adhuc remotiores, & sic porro. Idem denique observari potest in Saturno, Marte, Venere, & Mercurio ita ut Sol ☉ nonnisi post unum, ♀ & ☿ pene post unum. ♄ post 30 circiter. ♃ post 12. ♂ post duos Annos ad idem Cœli punctum revertatur.

4. Cum igitur aliæ & aliæ Stellæ successive oriantur, & occidant (Observ: 2da) videtur Cœlum Stellatum circa Terram volvi. Et hic est motus ille, quem prius explicuimus, Primarius. Quia vero Planetæ non in eodem Cœli puncto, sive oriantur, sive occidant (Observ: 3 & 4.) censentur motu proprio quotidie aliquantum contra communem motum, nempe: ab Occasu in Ortum promoveri, diversa tamen inter se celeritate: cum alii aliis citiùs ad idem Cœli punctum revertantur.

§ 2.

Sphæræ Armillaris ac Globi Cœlestis explicatio.

5. In superficie Sphæræ Mundi describuntur imaginatione nostra quidam Circuli ad phænomena Universi faciliùs explicanda: quorum aliqui dicuntur Mobiles, alii Immobiles, prout in Sphæræ superficie illa, quæ motu communi rotari concipitur, vel vero in illa, quæ mobilem hanc superficiem immobiliter ambit, describuntur. Ex his Circuli, qui per centrum Sphæræ transeunt, vocantur Maximi, qui non sic transeunt, vocantur Minores. Maximi sunt omnes inter se æquales, dividuntque singuli Sphæram in duas partes æquales. hoc est, in duo Hemisphæria. Puncta illa in Superficie Sphæræ, ex quibus omnes rectæ ad Peripheriam alicujus Circuli ductæ, sunt inter se æquales dicuntur...

x Poli ex conversione Sphæræ Mundi in ipsis facta nomen traxerunt. à Græco scilicet verbo πολέω, quod idem significat ac verto, verso. Ex iis nobis conspicuus vocatur Arcticus. à Constellatione Ursæ ipsi vicina. Siquidem Ursa Græcè ἄρκτος dicitur. Polo huic oppositus Q est Antarcticus, quasi contra ἄρκτον positus. Nam propositio Græca ἀντι, significat idem ac contra.

6. Sphæra Armillaris (Fig: 1ma) est Instrumentum ex quibusdam velut Armillis confectum (unde & nomen habet) Sphæram Mundi artificiosè repræsentans. Exhibet nempe præcipuos ipsius Circulos. 6. quidem Maximos, & 4 Minores. Maximi sunt: Æquator, Ecliptica, duo Coluri, alter Solstiorum, Æquinoctiorum alter. Horizon, ac Meridianus. Minores sunt: duo Tropici, Cancri nempe & Capricorni. duo item Polares: Arcticus & Antarcticus, sive Septemtrionalis & Australis.

7. Versatilis est hæc Machina circa Globulum T. qui Terram refert: motus illius motum Sphæræ Mundi diurnum. Puncta P & Q, in quibus Machina vertitur, Polos Mundi: recta denique P.Q. ab uno Polo ad alterum per centrum Terræ ducta, Axem Mundi, quasi per illum Sphæra Mundi rotetur, repræsentat. x Poli ex conversione Sphæræ Mundi in ipsis facta, nomen traxerunt: à Græco scilt. verbo πολέω. quod idem significat, ac verto, verso. Ex illis nobis conspicuus P. denominatur Arcticus, à Constellatione Ursæ ipsi vicina. Siquidem Ursa Græcè ἄρκτον dicitur. Polo huic oppositus Q. est Antarcticus. quasi contra ἄρκτον positus. Nam præpositio Græca ἀντι; significat idem ac contra.

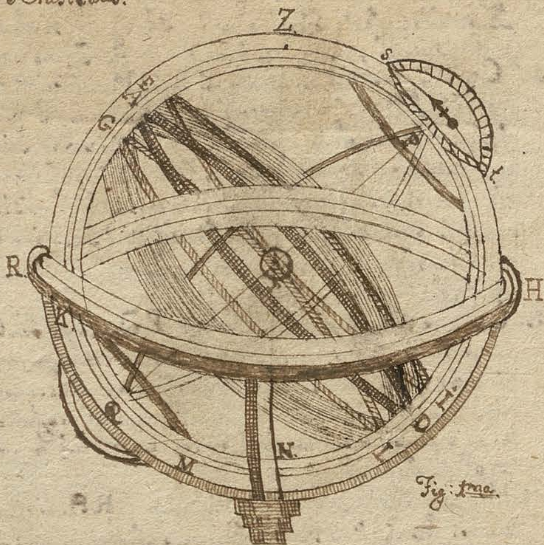


Fig: 1ma.

8. Præter duo hæc puncta immobilia P. & Q. alia duo Mobilia in Sphæræ Superficie peculiariter notari solent: Zenith nempe & Nadir. Zenith, est punctum ex quo ducta per Spectatoris verticem, in quacunque Sphæræ positione linea, per centrum Terræ transit. Tale v.g: est Z (Fig: 1ma) cui è diametro oppositum N, est Nadir; hoc itaque suppedaneum, illud verticale est. Postremo ad Sphæræ punctum P. fixus est Circulus æneus s.t. in bis 12 partes æquales, seu totidem intervalla horaria divisus ita; ut Linea Horæ XII, sit in Plano Meridiani: Index vero Horarius cum ipsa Sphæra mobilis. Nunc Circuli, quos attulimus breviter explicandi sunt.

9. Æquator est Circulus D.A. immobilis, qui ab utroque Polo Sphæræ 90 Gradibus distat. dividitque Sphæram in Hemisphærium D.P.A. Boreale, seu in cujus vertice est Polus Mundi Borealis P. & in Australe D.Q.A. in cujus vertice est Polus Australis Q. atque ideo Stellas quoque Boreales ab Australibus discriminat. Poli Æquatoris, sunt iidem P & Q, qui ipsius Sphæræ.

10. Ecliptica est Circulus E.L. immobilis, sub quo Sol motu proprio incedit, dum totum intra 365 Dies Horasque aliquot percurrat. Intersecat hic Æquatorem in duobus punctis, è diametro sibi oppositis, digreditque post intersectiones ab illo sub Angulo 23 & 30. usque ad Tropicum Cancri ex una; ex parte verò altera, usque ad Tropicum Capricorni. Porrigit præterea juxta hunc Circulum utrinque ad 10 circiter Graduum Latitudinem Zodiacus, sive Fascia Circulis excursuum terminata. Sunt autem 5 Circuli excursuum, Circuli nempe Eclipticæ Paralleli, tantò ab ea intervallò distantes, quantò excursus Planetarum versus Polos Eclipticæ coërcet; quod 10 communiter Graduum statuit. Polus demum Eclipticæ unus est punctum Sphæræ F, quod à Polo Mundi Boreali P distat ad dextram 23 Gradibus, + ½. alter est punctum K. tantundem à Polo Australi Q ad sinistram distans, adeoque puncto F, è diametro oppositum.

11. Tam Ecliptica, quam Zodiacus dividit in XII Signa. quæ sunt:

♈ Aries. ♉ Taurus. ♊ Gemini. ♋ Cancer. ♌ Leo. ♍ Virgo.

Libra

♎ ♏ ♐ ♑ ♒ ♓

Libra. Scorpius. Arcitenens. Caper. Amphora. Pisces.

Signo cuilibet 30 Grad, sive Ecliptica, sive Zodiaci attribuuntur. Sunt autem 6 illos priora in Hemisphærio Boreali. 6 alia in Australi. Unde illa vocant signa Borealia: Hæc Australia. Porro ex Borealibus tria, nempe Aries, Taurus, Gemini dicunt Vernalia, reliqua tria Æstiva. Tria deinde prima ex Australibus, utpote Libra, Scorpius, Arcitenens. Autumnalia. tria demum ultima Brumalia. ab Anni partibus scilicet, quas agimus, dum Sol in his Signis versatur.

12. Colurus Solstitiorum est Circulus P.R.Q.H. (coincidit nempe in Figura cum Meridiano.) per Polos Mundi in superficie Sphæræ Mundi mobili descriptus, secansque Eclipticam in duobus punctis, in quibus scilicet hæc Tropicos attingit. & ascensus Solis supra Æquatorem, & descensus infra eundem terminatur. Puncta hæc Ecliptica vocantur Solstitialia. Siquidem, dum ab iis Sol motu proprio regreditur Æquatorem versus moveri intelligitur. Motus hic adeo est insensibilis, ut tantisper persistere in iisdem videatur. Porro autem Punctum illud, in quo ascensus Solis supra Æquatorem terminatur, dicitur Solstitiale Æstivum: Brumale autem, in quo terminatur descensus. Tempus denique, quo Sol hæc puncta ingreditur, nuncupatur Solstitium, atque illud et istud, vel est Æstivum vel Hybernum.

13. Colurus Æquinoctiorum est Circulus P.Q. Coluri Solstitiorum in Polis Sphæræ, Eclipticam vero in punctis Æquinoctialibus intersecans. Sunt vero puncta Æquinoctialia illa, in quibus Ecliptica Æquatorem secat: quoniam Sol ea ingrediens, reddit Diem Nocti æqualem. quod Vere, & Autumno contingit. Unde Æquinoctium aliud Vernum, aliud Autumnale. Vernum est in puncto eo, ex quo Sol Polum Borealem versus ascendit, nempe in principio Arietis: in eo porro, ex quo versus Polum Australem descendit, in principio videlicet Libræ est Autumnale.

14. Horizon seu Finitor. est Circulus immotus R.H. dividens Sphæram in Hemisphærium Superius, in cujus vertice est Zenith: & in Hemisphærium Inferius. in cujus Superficie est Nadir. Alius Horizon est Rationalis, sive Verus: qui re ipsa Sphæram dividit in duo Hemisphæria æqualia. & cujus singula puncta distant a punctis Zenith & Nadir (quæ sunt Poli ejus) 90 Gradibus. Alius est Sensibilis: qui partem Sphæræ conspicuam a latente dividit, estque Rationali Parallelus.

15. Si Horizon Rationalis Æquatorem secet ad Angulos Rectos (quod contingit, quando Axis Mundi P. Q. coincidit cum Diametro Horizontis, sive quando Sphæræ Poli P & Q in ipsum Horizontem incidunt) efficit Sphæram Rectam: qualem habent Populi sub Æquatore habitantes. Quod si autem Horizon coincidat cum Æquatore (: quod fit, quando punctum Zenith & Nadir, constituunt ipsa puncta Polaria P & Q) fit Sphæra Parallela. qualem habent Populi, si qui sub ipsis Polis degunt. Denique si Horizon oblique intersecet Æquatorem (quod extra duos priores casus semper contingit) Sphæra est Obliqua qualem & Figura exhibet. Sphæram hujusmodi habent omnes extra Polos & Æquatorem habitantes.

16. Meridianus est Circulus P.R.Q.H. in superficie Sphæræ Mundi [illegible] immobili, per Polos Mundi ac puncta Zenith & Nadir descriptus. Secat is Horizontem ad Angulos Rectos in H & R. quæ duo puncta, si recta conjungantur erit ea Linea Meridiana. quæ cum simul sit Diameter Horizontis Rationalis, ut patet, clarè fit, Diametros huic Parallelas Diametros in Horizontibus Sensibilibus esse Lineas Meridianas. quibus passim utimur.

17. Dividit Meridianus Sphæram in duo Hemisphæria: Orientale & Occidentale. Orientale dicitur in quo Sidera infra Horizontem, Sol ad ipsum pertingit. Denique IV. Mundi Cardines [illegible] signat. In puncto namque H. ubi versus Polum Borealem Horizontem intersecat; est Cardo Septentrionis. In puncto intersectionis opposito R. est Cardo Meridiei. Si ab H numerentur in parte dextra Horizontis Gradus 90; habetur Cardo Orientis. Gradus totidem ab eodem puncto, in parte Horizontis sinistra numerati; dant Cardinem Occidentis. Unde conversus facie ad Septentrionem, habet a tergo Meridiem, a dextra Orientem. Occidentem a sinistra. Sunt autem Cardines Occidentis

Poli

Poli Meridiani. Cumque Æquator à singulis Polis Mundi distet 90 Gradibus (n. 9.) consequens est, ex nunc dictis, Cardinem Occidentis & Orientis illic esse, ubi Æquator Horizontem intersecat.

18. Tropici sunt Circuli Minores LG & IE in Superficie Sphæræ immobili descripti paralleli ad Æquatorem: à quo singuli 23 $\frac{1}{2}$ distant. Descriptus versus Septemtrionem IE, nomine Tropicus Cancri, alter versus Austrum LG Tropicus Capricorni. Siquidem hic per principium Capricorni, ille per principium Cancri ducitur.

19. Circuli Polares sunt Circuli itidem Minores, immobiles & Æquatori Paralleli C.F. & KM. Alter C.F. vocatur Polaris Arcticus, à Polo Mundi Arctico, cui est vicinus, Polaris Antarcticus alter KM. à Polo opposito. Concipiuntur describi per motum diurnum Polorum Ecliptica F & K. sicut igitur puncta hæc, (§. 10.) ita illos singuli distant à Polo Mundi sibi vicino 23 & $\frac{1}{2}$. Unde, cum A.P. sit æquale 90 Gradibus (§. 9.) & C.P. per nunc dicta æquale 23. 30. totidemque AE (§. 18.) erit E.C. æquale 43. (§. 14. Arith.) hoc est Circulus Polaris à vicino sibi Tropico distat 43. Poli tam Tropicorum, quam Circulorum Polarium, sunt iidem, qui Æquatoris.

20. Globus Cælestis est Globus (Fig: 3tia) ex Orichalco, Cupro, Charta & cæteris paratus, in quo Stellæ in certos Asterismos, seu varias Hominum aliorumve animalium figuras ad facilius ipsarum discrimen distributæ depinguntur, cum proportione ad distantiam illam, quam in Cœlo inter se habere ex observationibus dignoscuntur. In Globo hoc eadem cæterorum consideranda veniunt, quæ in Sphæra Armillari diximus: præterquam

1mo. quod Coluri omittantur.

2do. quod Meridiani 24 describi soleant, pro numero nempe Horarum, quas Dies unus Astronomicus continet. Horum tamen omnium vicem agit in usu Globi Meridianus Æneus, suos in Gradus sicut in Sphæra Armillari divisus, ut inferius videbimus.

3tio. quod adjungi soleat Quadrans Æneus AB (Fig. 2da) qui in Gradus æquales cum Æquatore Globi divisus est, Mobilis in Meridiano Æneo circa Axiculum A. dum ad supplendos Circulos Verticales, aut Latitudinis applicatur.

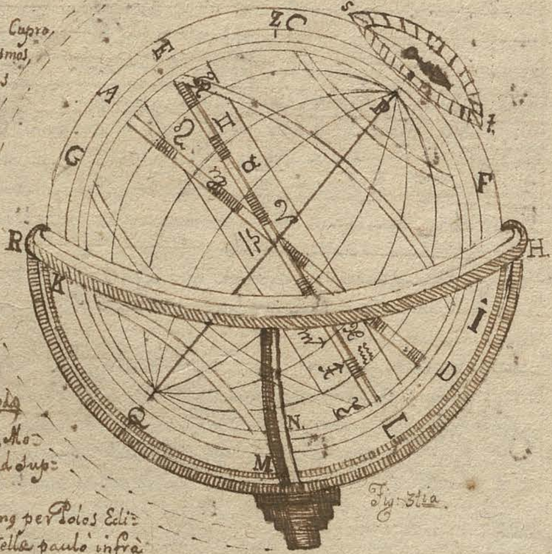


Fig: 3tia.

21. Est verò Circulus Latitudinis, Circulus Sphæræ Maximus per Polos Eclipticæ transiens, cujus Arcu mensuratur Latitudo Stellæ paulò infrà explicanda. Circulus porro Verticalis est, itidem unus ex Maximis per Zenith & Nadir ductus, qualis est etiam quilibet Meridianus. Qui ita ducitur, ut simul per Polos Meridiani, sive Cardinum Orientis & Occidentis (§. 17.) transeat, habetur Verticalis Primus.

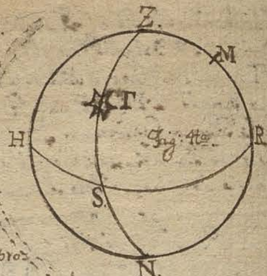


Fig: 2da.

Ulterior explicatio eorum, quæ in Astronomia Sphærica in Sphæra Mundi contemplatur.

Ut ritè suoque ordine procedamus, quemadmodum commodissime subjunguntur iis, quæ Capite priore explicata sunt; ita necessariò posterius tractandis præmittenda sunt notiones præsentes.

22. Altitudo Stellæ vel puncti alicujus est in Hemisphærio superiore distantia ejus ab Hori



Horizonte H.R. (Fig: 4ta) mensurata per Arcum Circuli Verticalis T.S. Eadem est Profunditas in Hemisphaerio Inferiore. Unde Altitudo Meridiana ea est, quae mensuratur Arcu Meridiani vg: MR. dum Sidus, aut punctum aliquod culminat, id est per Meridianum Loci ejusdem transit.

23. Declinatio Stellae, aut puncti alicujus in Superficie Sphaerae, est distantia ejus ab Aequatore: Circulus, cujus Arcu mensuratur Declinatio; dicitur Circulus Declinationis. estque unus ex Maximis per Polos Sphaerae ductus.
Latitudo Stellae, est distantia ejus ab Ecliptica. estque vel Australis, vel Borealis, prout Stella Austrum, vel Boream versus ab Ecliptica removetur.
Longitudo Stellae, est Arcus Ecliptica, à principio Arietis, usque ad Circulum Latitudinis per centrum dictae Stellae transeuntem extensus. Unde Motus in Longitudinem, est digressio Sideris à Primo Gradu Arietis in Signa Consequentia. nempe: in Taur, Geminos &cae: Motus autem in Latitudinem, est digressio Sideris ab Ecliptica, versus Polum Borealem vel Australem.

24. Mediatio Caeli. est punctum Eclipticae cum aliqua Stella culminans. Punctum autem Aequatoris ita culminans, est Ascensio Recta. sicut punctum ejusdem Aequatoris, cum aliqua Stella Oriens, est Ascensio Obliqua. Differentia ... inter Ascensionem Rectam & ~~Descensionem~~ Obliquam, vocatur Differentia Ascensionalis. Differentia verò inter Ascensionem Rectam & Descensionem Obliquam, Differentia Descensionalis. Numeratur autem punctum tam Descensionis Obliquae, quam utriusque Ascensionis à puncto Aequinoctiali Vernali.

25. Amplitudo Ortiva vel Occidua. est distantia puncti alicujus Orientis vel Occidentis, à Cardine Orientis aut Occidentis. Azimutum, est Arcus Horizontis inter Circulum aliquem Verticalem, & Meridianum interceptus.

26. Crepusculum. est Lux crepera, quae Ortum Solis antevertit: aut post ejus Occasum adhuc aliquo tempore perdurat. Matutinum dici solet Aurora, Vespertinum simpliciter Crepusculum. Incipit Matutinum, Vespertinumque desinit, Sole circiter 18 Gradus infra Horizontem depresso.

27. Ortus vel Occasus Cosmicus est, quando Stella cum Sole oriente oritur vel Occidit. Si cum Sole occidente oriatur vel occidat, Ortus vel Occasus dicitur Acronicus. Demum, si sic oriatur, quasi ex Radiis Solaribus emergeret, dum primo conspicitur, Ortus aut Occasus est Heliacus.

28. Quoniam verò, antequam oriatur re ipsa Sol, jam conspectui nostro eripiuntur Sidera ob copiosam Lucem, nec illico post Occasum ex eadem causa conspici possunt; necesse est, ut infra Horizontem aliquot Gradus depressus sit Sol, dum Stella aliqua oritur, aut occidit Heliacè.

29. Profunditas haec, quam Sol habere debet, ut Stella aliqua conspici possit, vocatur Arcus Visionis, supputaturque in Circulo Verticali (§. 22.) neque ratione omnium Stellarum est aequalis. Observationibus namque constat, Stellam minimae Magnitudinis, ut conspici possit; requirere Arcum Visionis 18 Graduum. Stellam Sextae Magnitudinis 17. & sic continuò decrescendo Gradu uno, usque ad Stellas Primae Magnitudinis: quae requirunt Arcum Visionis 12. Graduum. Ex Planetis porro ♄ 11; ♂ 11½; ♃ & ☿ 10. ♀ denique 5. requirit.

De Theorematis.

THEOREMA I.

30. Altitudo Poli, aequalis est distantiae puncti Zenith ab Aequatore.

Demo

Demonstratio. Remotô discô Horariô, ponantur ponantur Poli Sphæræ in Horizonte; erit Æquator in Zenith (§ 9. et 14.) jam si elevet Polus unus P. (Fig: tma) ad Grad. e. g. 48. Æquator necessario recedet à Zenith totidem Gradibus versus Horizontem ad Meridiem, nempe versus R. Ergo tantum distat Æquator à puncto Zenith quanta est Altitudo Poli. Q. E. D.

THEOREMA II.

31. Elevatio Poli cum Elevatione Æquatoris facit 90 Gradus.

Demonstratio. Collocatâ Spherâ ut prius, erit Elevatio Æquatoris 90 Graduum (§ 9.) Sed quantum ex parte una Sphæra elevat Gradus, tantum ex parte altera deprimitur Æquator. Ergo si loco Arcus illius, qui demitur ex Elevatione Æquatoris per ejus depressionem addatur Arcus æqualis, ad quem Polus elevat, erunt rursum 90 Grad. (§ 2. Arith:) Q. E. D.

THEOREMA III.

32. Altitudo puncti alicujus Sphæra maxima est, dum illud culminat.

Sufficiat in Sole demonstrasse, ad quod paritas tenet ad alia. Demonstratio. Igitur ab Ortu usque ad Meridiem continuo decrescit umbra corporis, rursumque à Meridie usque à Meridie usque ad Occasum crescit, ut quotidianâ experientiâ constat. Ergo altitudo Solis, usque ad Meridiem continuo crescit, rursusque à Meridie usque ad Occasum decrescit (§ 12. Opt.) ac proinde in Meridie, h. est, dum Sol culminat, Altitudo ejus est maxima. Q. E. D.

THEOREMA IV.

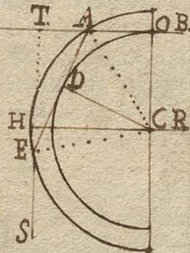
33. Amplitudo tam Ortiva, quàm Occidua est complementum Azimuthi ad 90 Gradus.

Demonstratio. Cardo Orientis distat à Meridiano 90 Gradibus (§ 22.) Sed Arcus Horizontis interceptus inter Meridianum & Circulum Verticalem transeuntem per punctum illud, in quo Sidus aliquod oritur, est Azimuthum: arcus autem residuus ab hoc puncto, usque ad Cardinem Orientis, est Amplitudo Ortiva (§ 25.) Ergo Amplitudo Ortiva cum Azimutho facit 90 Grad. Q. E. unum. Perinde ostenditur de Amplitudine Occidua.

THEOREMA V.

34. Crepuscula generantur à Radiis Solaribus in Athmosphæra nostra refractis & ab ejus particulis reflexis.

Demonstratio. Cum Radii Solares propagentur per lineas rectas (§ 2 Opt:) Sole infra Horizontem nostrum existente non possunt incidere in partem Terræ nobis conspicuam: possunt tamen in Athmosphæram, utpote Terra altiorem: Sit igitur in Horizonte Sensibili AB (Fig: 9na) Oculus in O. Solque sub Horizonte Rationali HR. depressus in S. incidens Radius HR. depressus in S. incidens Radius SE. in Athmosphæram refringitur ad Perpendiculum CE. (§ 2. Dioptr:) proinde non progreditur in T, sed in A. ita, ut Terram tangat in D. Neque enim ullus Radiorum in E refractorum pervenire potest in A, nisi, qui Tellurem tangit. cum cæteros propagationi Tellus obstet. Jam verò, cum particulæ nostræ Athmosphæræ lucem reflectant (§ 2. Opt:) Radius D.A. reflectetur ex A ita, ut Inclinatio Incidentis, sit æqualis Inclinationi Radii Reflexi (§ 3. Catopt:) Sed Inclinationi Incidentis D.A.C. (siquidem in △△ ADC. & AOC. AC. est Latus commune. Item O.C. æquale CD. Anguli ad D & O Recti) æqualis est Angulus O.A.C. (§ 12. Geometr) Igitur Radius punctum D. incidens in A reflectitur in O. ac proinde punctum A respondebit Oculo in O posito, per lucem Solis infra Horizontem constituti. hoc est per lucem Crepusculi (§ 26.) Q. E. D.



De Modo inveniendi Lineam Meridianam ac Altitudinem Poli.

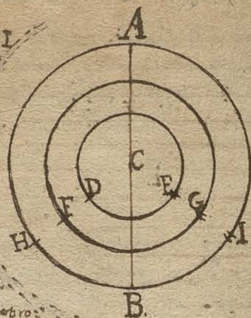
PROBLEMA I.

Lineam Meridianam invenire.

Descriptis in Plano Horizontali tribus vel Circulis concentricis (Fig: 13) in centro eorum communi C. eriga-

tur

-tur Stylus Perpendicularis noteturque ab Hora IV Matutina usque ad XI puncta H.F. & D. in quibus umbra Styli successivè terminatur. Similiter à Meridie, ab I. usque ad III. puncta E G & I. Bissectis demum Arcubus D.E. F.G. & HI. per puncta bissectionis L.K.B ducatur recta B.A ita, ut per centr. C transeat, erit hæc Linea Meridiana. Sufficeret unicum Circulum facere, & Horâ IX. XI. tum iterum I. umbram Styli observare: præstat tamen plures ad exactius operandum. Quapropter etiam juvabit tempus Solstitii Æstivi eligere, dum Sol sensibiliter non variat Declinationem.



Demonstratio. Cum Stylus perpendiculariter sit erectus, umbræ ante & post Meridianæ ejusdem Circuli peripheriâ terminatæ æquales sunt. (§.5. Geom.) quæ Altitudo Solis eadem est, cum umbra Styli projicitur in D & E. eadem iterum, dum projicitur in F & G. & cæ: (§ 17 Opt.) Cum vero semper in locum Soli oppositum cadat umbra (§ 14. Opt.) puncta D & E item F & G & cæ. æqualiter distant à Linea Meridiana Ergo in bissectione horum Arcuum est Linea Meridiana. Q.E.D.

36\. Quodsi autem habeatur jam in Plano aliquo Linea Meridiana, ope hujus facile in quovis alio ducetur hac ratione: Erigatur Stylus ad perpendiculum: tum super Linea Meridiana, tum super Plano, in quo altera ducenda est. observetque momentum, quo umbra Styli super Linea Meridiana erecti, obtegit hanc Lineam, simulque ab altero observatore notetur punctum, quod Styli alterius umbram definit. A puncto hoc ducatur ad Basim Styli Linea, erit illa Meridiana.

PROBLEMA II.

37\. ### Pro quovis Loco dato Elevationem Poli invenire.

Resolutio. Exquire Locum datum in Globo Terrestri, quales passim circumferuntur: inventum colloca ita sub Meridiano Æneo, ut ab ipso ad singulas intersectiones Meridiani cum 90 Gradibus   erit Globus in eam Poli Altitudinem elevatus, quam habet datus Locus. Numera igitur in Meridiano, quot Gradibus Polus Globi sit elevatus supra Horizontem, & invenisti quæsitum.

38\. Quia tamen Globi hujusmodi Terrestres, plerique sunt minus accurati, quam Mappæ Geographicæ, præsertim Recentiores, & præterea in his Loca etiam minutiora exprimi solent: quod in illis fieri minime potest., Satius fuerit istis uti, ad Elevationem Poli inveniendam hoc modo: Applicetur Regula Chartæ Geographicæ secundum Latitudinem ita, ut acie sua ad marginem Chartæ parallela secet accuratè Locum datum, & videatur, quot simul Gradus resecet, in supremo, vel imo (: totidem enim secare debet in utroque:) margine Chartæ; indicabunt hi Elevationem Poli quæsitam; quæ si à 90 Gradibus subducatur, Residuum erit Elevatio Æquatoris (§ 31.) Neuter hic quidem Modus ad amussim Mathematicam exactus est: uterque tamen ad usum Sphæræ Armillaris, Globi item Cælestis ac Terrestris sufficiens: exactiorem dabimus Parte II.

De Problematis Sphæræ Generalibus.

PROBLEMA I.

39\. ### Sphæram Armillarem conficere.

Eam tum pro hac, tum pro Globo Cælesti afferre Methodum placuit, quæ commodissimè minimoque impendio à Tyronibus usurpari queat. Itaque accipiatur Scatula major lignea Cylindrica: ex hac abscindantur Orbiculi tres, tanta latitudinis, ut dolabra lævigati dimidium digiti non excedant in latitudine. duo sibi invicem connectantur ad Angulos Rectos, ut medietas unius, medietatem alterius stringat, ac junctura invicem cohæreant: constituent isti duo geminos Coluros (:§ 12. & 13.) inter puncta, in quibus sibi invicem cohærent. accipiatur media pars. id est: in IV Quadrantes dividantur, ac per puncta divisionis circumdetur tertius orbiculus crenis immissus, qui Æquatorem designabit (:§.9.) Ubi bene notandum, ut Semi-Circuli Colurorum in Æquatore ab invicem 90 perfectè distent, uti & Æquator à Colurorum juncturis: quæ si per easdem Stylus ferreus Axem Mundi referens transmittatur, Polos Sphæræ conficiendæ dabunt. Dividatur dein quilibet Quadrans Æquatoris in Gradus 90

90. id est totus Æquator in 360. tum duo alii orbiculi tenuiores in distantia 23½. ab Æquatore utrinque intus agglutinentur, dabunt Tropicos (§. 18.) Duo demum alii [illegible] eadem a Polis distantia affixi Circulos exhibebunt Polares (§. 19.) Post hæc Zodiacus (in cujus medio colore aliquo designanda est Ecliptica.) conficiatur ex orbiculo operculi prædictæ Scatulæ, cujus latitudo digitum, et ultra pro magnitudine Sphæræ excedere potest. Hic ita circumdetur extrinsecus prioribus Circulis, ut Ecliptica Tropicum utrumque tangat in punctis illis, ex diametro oppositis, per quæ alteruter Colurus transit, qui hoc ipso fiet Colurus Solstitiorum (§. 12.) Dividatur porro hic quoque Circulus, in suos Gradus, uti Æquator: tum in Semi-Circulo versus Polum Borealem adscendente, adscribantur Signa Borealia: in Semi-Circulo autem opposito Australia, attribuendo Signis singulis Gradus 30. ita, ut Aries sit in puncto illo, ex quo Ecliptica incœpit ultra Æquatorem adscendere. Libra verò in puncto, ex quo incipit infra Æquatorem descendere. Quod si deinde in Axis medio firmetur Globus, hic Terram repræsentabit. Denique a Tornatore ex ligno validiore conficiatur Meridianus, intra quem commode Sphæra circumagi possit, simul et Horizon latior cum fulcris, intra quem Meridianus subsistat. Dividatur hic uterque Circulus in suos Gradus, tum ad Polum Borealem affigatur Meridiano Discus Horarius inmobilis, cum Indice tamen circa Axem mobili.

PROBLEMA II.

Globum Cælestem Construere.

40. Resolutio. A Tornatore ex ligno probè exsiccato fiat Globus, qui in medio divisus, excavetur: tum agglutinatus, iterum tornetur exactè, chartaque tenui circumdetur quàm accuratissime, ne plicæ ullæ existant. Paratis deinde rite que in Gradus divisis Horizonte HR. (Fig. 3tia) fulcris suis insistente, ac Meridiano P.H.Q.R., suspendatur Globus ex punctis duobus P et Q. ita, ut puncta hæc, punctis H et R. Horizontis insistant. 2do. Ita suspensus Globus, intra Meridianum circumvolvatur, applicato Stylo ad 90 à puncto P. Meridiani gradum, et hac circumvolutione, describetur Æquator AD in Gradus subinde suos dividendus. (§. 9.) 3tio. Ab Æquatore AD. numerentur primum versus P., tum versus Q. Gradus in Meridiano 23½. nempe usque ad E et G. applicatoque rursum ad hæc puncta Stylo, si Globus circumvolvatur, describentur Tropici I.G. et IE. (§. 18.) eodemque modo Circuli Polares CF et K.M. quæ determinantur, numerando in Meridiano à P et Q 23½. (§. 18.) 4to. uti prius ex P et Q. suspensus erat Globus, ita nunc ex punctis F et K. suspendatur: applicitoque ad idem Meridiani punctum Stylo, ad quod in Æquatoris descriptione applicabatur, describetur circumvolutione Globi Ecliptica LE., ex distantia verò 10. utrinque à puncto E Latitudo Zodiaci designabitur. (§. 10.) cui facta prius divisione in Gradus, Signa XII, uti in Sphæra Armillari inscribentur. 6to. Globo adhuc ita suspenso, desumptis ex Tabulis P. Pardies Longitudinibus ac Latitudinibus Stellarum, Stellæ cujusvis in Ecliptica Longitudo conveniens adducatur infra Meridianum: tum a puncto hoc Eclipticæ, numerentur versus Polum Borealem, vel Australem, tot Gradus in Meridiano, quot conveniunt Latitudini Stellæ Boreali, vel Australi. designabiturque locus in Superficie Globi, in quo Stella quævis assumpta pingi debeat. Qua ratione si successim Asterismorum omnium loca designentur; omnes rite depingi possunt. Postremo. In Polo P. applicetur Discus Horarius, quemadmodum in Sphæra Armillari dictum est. Et habebitur marte proprio, in usus infra explicandos confectus Globus.

41. Tam in Sphæra Armillari, quàm in Globo Cælesti, necesse est Horizontem fieri, paulò latiorem. Nam præter divisionem Graduum, designari in hoc solent IV Mundi Cardines, tum Signa Zodiaci adscribi. In quorum descriptione initium fiat à Cardine Orientali: reliqua suo ordine post 30 quemque Gradum ita scribuntur, ut 6 prima, partem Horizontis Borealem, 6. postrema Australem occupent. Adjiciatur demum et Calendarium, et quidem, si commode fieri queat quadruplex: ponendo scilicet ita gradatim tria, ut in 4to, quo inservit Anno Bissextili, dies integra intercalari possit. Sufficiet tamen unicum etiam, id modò observetur, ut in Anno Bis-Sextili, addatur Februario Dies una: tumque post Februarium, pro data quavis Die, sumatur in usu Globi vel Sphæræ Dies Calendarii posterior. V.G. pro 1ma Martii accipiatur Dies 2da. pro 2da Dies 3tia. et sic porro. Siquidem Dies, quæ in Calendario apposita est pro 1ma Martii, facta est hoc Anno ultima Februarii.

PROBLEMA III.

Sphæram Rectam exhibere.

42. Resolutio. Disco Horario remoto, ita collocetur Sphæra, ut Axis proximè ex utraque parte Horizonti incumbat, sive, ut punctum P. incidat in H. et Q in R. (§. 15.) Proprietates hujus Sphæræ sunt I. Incolæ illius

illis bis intra Annum habent Solem verticalem, bis remotissimum, dum nempe in Tropicis versatur. II. Remotissimus etiam Sol, non distat ab iis ultra 28 ? 30. III. Stellas omnes habent apparentes. IV Carent Elevatione Poli, at maximam habent Æquatoris. V. Constanter habent Diem æqualem nocti: quæ omnia citra difficultatem ex dictis demonstrantur aut etiam in Sphæra exhibentur.

PROBLEMA IV.

Sphæram Parallelam exhibere.

Resolutio. Statuatur ita Sphæra, ut Polus sit 90 supra Horizontem elevatus. (§. 15.) Proprietates hujus Sphæræ. I. Populi, si qui sub Polis degunt; VI Mensibus habent Solem constanter supra; VI autem infra Horizontem habent: Versantem nempe in Signis Borealibus, habent supra Horizontem: in Signis autem Australibus infra Horizontem Incolæ Poli Borealis: contra vero Incolæ Poli Australis. II. Lunam quoque dimidio Mensis constanter supra, altero dimidio, infra Horizontem habent. III. Cognominis Hemisphærii Stellæ nunquam ipsis occidunt: quemadmodum Hemisphærii alterius nunquam oriuntur. IV. Elevationem Æquatoris nullam, Poli autem habent maximam.

PROBLEMA V.

Sphæram Obliquam exhibere.

Resolutio. Cum dependeat obliquitas Sphæræ ab Elevatione Poli, illa prius indagetur (§. 37) tum ad illam Sphæra devertur. Proprietates Sphæræ hujus abunde ex dicendis patebunt. Et quamvis nos Elevationem Poli constanter usurpaturi simus Borealem, qualem scilicet nostræ Plagæ habent; facile tamen, quæ pro hac Obliquitate Sphæræ adferentur, accommodabuntur etiam illi, in qua Poli Australis est Elevatio.

Problemata Sphæræ ac Globi quoad motum Solis, et inde pendentia phænomena.

PROBLEMA I.

Invenire Diem, qua Sol Signum datum. v.g. Cancri ingreditur.

Resolutio. Inchoando a Martio, numera tot Menses, quotum est ordine datum Signum; et habebis Mensem, in quo Diem petitum invenies, ex sequentibus P. Galtruchii Versiculis:

Vicenos de Mense Dies si sumpseris; addi
Amphora, sic Aries, Taurus cupit insuper unum:
Sed Gemini Cancerque duos, tot poscit et Hircus,
Tres Leo, tres Virgo, Libra tres quoque tresque Sagitta.
Scorpius est quatuor. Demetur Piscibus unus.

Sensus est: principium Amphoræ, Tauri, Arietis, in Diem 21mum. Geminorum, Cancri, et Capricorni in Diem 22dum. Leonis. Virginis. Libræ et Sagittarii in Diem 23tium. Scorpii in 24tum. Piscium denique in Diem 19num, correspondentis Mensis incidit. Unde in nostro casu quæsitus Dies est 22dus Iunii. Interea Problema istud communiter resolvi solet ex ipso Sphæræ aut Globi Horizonte. inquirendo nempe in Calendario Diem, qui dati Signi Primo Gradui respondet.

PROBLEMA II.

Dato Loco Solis in Zodiaco, invenire Diem Mensis et vicissim.

Resolutio. Exquiratur in Circulo Horizontis Gradus ille, qui in Zodiaco datus est pro Loco Solis, et videbitur in Calendario Mensis, ac Dies illi respondens: vicissimque si Dies datus exquiratur in Calendario, Gradus illi respondens Horizontis, indicat, in quo Gradu Zodiaci Sol versetur.

PROBLEMA III.

47. Datô Locô Solis, invenire Horam Ortûs & Occasûs pro determinato loco.

Resolutio. Inveniatur pro dato Loco Poli (§ 37) & ad hanc elevetur Sphaera vel Globus. tum Locô Solis infra Meridianum Aeneum constitutô, Index Horarius ad Horam XII. adducatur. vertatur demum Globus versus partem Orientalem, donec Locus Solis Horizontem attingat, indicabitur Index Horarius Horam Ortus. Ita conversô Globô ad Horizontem Occiduum, invenietur Hora Occasûs.

PROBLEMA IV.

48. Pro dato tempore & Elevatione Poli, Amplitudinem Ortivam & Azimutum invenire.

Resolutio. Exquiratur Locus Solis, (§ 46.) istoque infra Meridianum constituto, Globus ad datam Poli Altitudinem elevatus, vertatur versus Orientem, donec Locus Solis Horizontem attingat, & innotescet Amplitudo Ortiva. (§ 25.) ac proinde etiam Azimutum. (§ 33.)

PROBLEMA V.

49. Amplitudinem Solis Occiduam invenire.

Resolutio est eadem, quae Problematis praecedentis, praeterquam, quod Globus verti debeat ad partem Horizontis Occidentalem.

PROBLEMA VI.

50. Data Amplitudine Ortiva vel Occidua pro Loco aliquo, invenire Locum Solis.

Resolutio. Inveniatur pro Loco dato Altitudo Poli (§ 37.) ad hanc Elevatus Globus vertatur Orientem versus, & notetur, quis Gradus Ecliptica ita secet Horizontem, ut datam Amplitudinem Ortivam definiat; erit Gradus hic Locus Solis. Similiter proceditur cum Amplitudine Occidua.

PROBLEMA VII.

51. Dato Azimutho Solis, invenire ejus Locum.

Resolutio. Ex dato Azimutho invenitur Amplitudo sive Ortiva, sive Occidua (§ 33.) hoc habito, redit Problema praecedens.

PROBLEMA VIII.

52. Pro Loco & tempore dato, invenire initium Crepusculi Matutini.

Resolutio. Globô elevatô ad Altitudinem Poli, Locus Solis inventus (§ 46.) signetur cretâ, & adducatur ad Meridianum, punctum Meridiani, quod imminet Loco Solis, signetur itidem, tum vertatur Globus, donec Locus Solis attingat Meridianum Inferioris Hemisphaerii, notatoque punctô Eclipticae, quod nunc subjacet puncto Meridiani, prius signato; statuatur Index Horarius ad Horam XII; demum ex puncto Zenith demissô ad partem Occidentalem Quadrante Aeneo, (de quo (§ 20.) dictum) vertatur hic circa axiculum, simulque Globus Occidentem versus, quo ad punctum illud Eclipticae, quod postremò notatum est, secetur à Gradu 18 Quadrantis Aenei, ab Horizonte computatô, indicabitur Index Horarius initium Crepusculi Matutini.

PROBLEMA IX.

53. Finem Crepusculi Vespertini invenire.

Resolutio est eadem, quae Problematis praecedentis, hoc solo discrimine, quod Quadrans applicari debeat ex parte Horizontis Orientali, atque adeo Globus quoque orientem versus gyrari.

PROBLEMA X.

54. Durationem Crepusculi invenire.

Resolutio. Inveniatur Hora Ortus & Occasûs (§ 47.) tum autem initium Crepusculi Matutini, vel finis Vespertini, per Problemata duo ultima: & ex his facile elicietur, per Additionem, vel Subtractionem duratio Crepusculi tum Matutini, tum Vespertini.

55. Quodsi duratio Crepusculi pro diversis Elevationibus Poli, aut sub eadem Elevatione, pro diversis Anni temporibus investigetur; facile apparebit circa Solstitia diutius durare Crepusculum, quam circa Aequinoctia, & caeteris paribus, diutius in Locis illis, in quibus est major Elevatio Poli.

PROBLEMA XI.

56. Ascensionem Rectam Solis invenire pro quolibet Gradu Eclipticae.

Resolutio. Ducatur Locus Solis ad Meridianum, & notetur Gradus Aequatoris, qui simul Meridianum attingit, dabit hic Gradus à principio Arietis numeratus, Ascensionem Rectam. (§ 34.)

PROBLEMA XII.

57\. Ascensionem ac Descensionem Obliquam reperire.

<u>Resolutio</u>. Locus Solis in Globo ad Altitudinem Poli elevato, ducatur ad Horizontem tum Ortivum, tum Occiduum; qui deinde Gradus Æquatoris simul cum illo ascendit, vel descendit, indicabit Ascensionem, vel Descensionem Obliquam. (§.24.)

PROBLEMA XIII.

58\. Data Ascensione Recta, Locum Solis in Zodiaco & Declinationem invenire.

<u>Resolutio</u>. Ducatur ad Meridianum Gradus Ascensionis Rectæ, eritque punctum Zodiaci simul attingens Meridianum Locus Solis (§.24.) & una Declinatio Solis ab Æquatore versus alterutrum Polum, in Meridiano numerata, innotescet. (§.23.)

PROBLEMA XIV.

59\. Dato Gradu Signi in quo Sol versatur, Altitudinem Solis Meridianam invenire.

<u>Resolutio</u>. Elevato Globo ad Altitudinem Poli, ducatur datus Gradus ad Meridianum, eritque inter ipsum & Horizontem interceptus Arcus Meridiani Altitudo Solis Meridiana.

PROBLEMA XV.

60\. Maximam & Minimam Altitudinem Solis pro Loco dato invenire.

<u>Resolutio</u>. Quæratur pro dato Loco Altitudo Meridiana Gradus primi in Capricorno, itemque in Cancro, (Probl. præc.) erit prior Minima, posterior Maxima Solis Altitudo. Namque Sol non descendit ultra Tropicum Capricorni, neque ascendit ultra Tropicum Cancri. Tropici autem hi per primum Capricorni & Cancri ducuntur Gradum. (§.18.)

PROBLEMA XVI.

61\. Data Maxima & Minima Altitudine Solis, Altitudinem Æquatoris invenire & ex hac eruere Altitudinem Poli.

<u>Resolutio</u>. A maxima Altitudine Solis subtrahantur, minimæ autem addantur 23. 30. & habebitur Altitudo Æquatoris, in primo per Differentiam, in altero per Summam. Ratio est, quia ab Æquatore dictis Gradibus distant Tropici. (§.18.) Ergo his detractis vel additis, conficitur Æquatoris Altitudo. Quoad 2dum. Altitudo Æquatoris subtrahatur a 90, Residuum erit Elevatio Poli. (§.31.)

PROBLEMA XVII.

62\. Pro Hora alicujus Diei invenire Altitudinem Solis.

<u>Resolutio</u>. Inveniatur Locus Solis (§.46.) hic in Globo ad Altitudinem Poli elevato, adducatur ad Meridianum, & Index Horarius statuatur in Hora XII. tum vertatur Globus Occidentem vel Orientem versus, prout Hora ante vel post Meridiana datur, donec Index datam Horam monstret. Demum aptatus in Zenith Quadrans Altitudinis, circa suum axiculum vertatur, donec Locum Solis secet; eritque inter punctum hoc Sectionis & Horizontem interceptus Arcus Altitudo Solis. (§.22.)

PROBLEMA XVIII.

63\. Diei cujusvis in dato Loco Longitudinem invenire.

<u>Resolutio</u>. Cognitus (n. 46.) Locus Solis, adducatur in Globo ad Altitudinem Poli, elevato infra Meridianum statutoque Indice ad Horam XII, vertatur Locus Solis ad Occidentem, donec Horizontem attingat; Index ostendet, quot Horæ effluxerint a Meridie usque ad Occasum: quæ si geminentur, dabunt Longitudinem Diei.

PROBLEMA XIX.

64\. Diem Longissimum & Brevissimum pro dato Loco invenire.

<u>Resolutio</u>. Elevato Globo ad Altitudinem Poli, adducatur infra Meridianum pro Die Longissimo Principium Cancri, pro Brevissimo vero Principium Capricorni, & reliqua fiant, ut in Problemate præcedente.

PROBLEMA XX.

65\. Noctem Longissimam ac Brevissimam invenire.

<u>Resolutio</u>. Dies Longissima aut Brevissima per præcedens Problema cognita, subtrahatur a 24 Horis, Residuum dabit Noctem Brevissimam, aut Longissimam.

66. Quod si Longitudo Diei pro singulis Gradibus Ecliptica inquirat (§ 63.) manifeste patebit 1mo in quavis Elevatione Poli Borealis (qualem & nos habemus, constanter in principio Arietis & Libræ Diem esse æqualem nocti: a principio dein Arietis, usque ad finem Virginis continuo Diem esse Nocte longiorem. 2do Dies Noctibus juxta nunc dicta longiores continuo crescere a principio Arietis, usque ad principium Cancri, inde vero usque ad principium Libræ rursus decrescere eadem, qua prius decreverant, proportione; Contra autem Dies Noctibus breviores a principio Libræ continuo decrescere, usque ad principium Capricorni. inde porro eadem, qua prius decreverant proportione iterato accrescere usque ad principium Arietis. Unde 3tio sicut duo sunt Dies æquales Nocti, ita tam inter Dies longiores Nocte, quam inter breviores duos haberi inter se adæquate æquales: ut adeo nullus sit intra Annum Dies (præterquam in principio Cancri & Capricorni) de quo vide (§ 46.) cui non detur alter adæquate æqualis.

67. Porro autem, si tentamen hoc pro aliis & aliis Elevationibus successim Poli fiat; patebit iterato: 1mo tam accrementum Dies supra Noctes, quam decrementum majus esse in illis locis, in quibus Elevatio Poli major. 2do Sub Elevatione Poli 66 ½ Graduum, toties 24 Horis, semel Diem, Sole nempe in Tropico Cancri versante, & semel durare Noctem, Sole ad oppositum Tropicum perveniente. Unde 3tio quanto amplius supra Gradus 66 ½ crescat Elevatio Poli; tanto longiori intervallo continuam aliquam ejusmodi Diem & Noctem haberi, donec sub Elevatione Poli maxima, unica quasi per totum Annum Dies, Noxque unica, sex scilicet utraque Mensium evadat. Quæ omnia ab una, ut patet, Ecliptica Obliquitate oriuntur, juxta quam Sol, jam ad Austrum, jam ad Boream declinat: ex qua etiam IV Anni Tempestatum, Veris nempe, Æstatis Autumni & Hyemis vicissitudines in Geographia deducemus.

De Problematis circa Planetas ac Stellas Fixas.

PROBLEMA I.

68. Planetæ alicujus Declinationem atque Ascensionem Rectam dato tempore determinare.

Resolutio. Cognita ex Calendario Astronomico (quale in singulos Annos levi impendio procurari potest) Longitudine ac Latitudine Planetæ, pro dato tempore in Globo ad Altitudinem Poli debite elevato, constituatur infra Meridianum Polus Eclipticæ Australis, vel Borealis, prout nempe fuerit Latitudo Planetæ. tum Quadrans Altitudinis in puncto hoc Meridiani, cui subjacet Polus Eclipticæ, qui Longitudinem Planetæ definit, decet. Numerentur deinde a puncto hoc intersectionis tot Gradus in Quadrante versus Polum Eclipticæ, quot respondent Latitudini Planetæ; atque in puncto hoc, in quo definit Longitudo, affigatur cera signum Planetæ; demum reducatur signum istud sub Meridianum, & apparebit tam Declinatio, quam Ascensio Recta Planetæ (§ 23. & 24.)

PROBLEMA II.

69. An Luna crescat vel decrescat, invenire.

Resolutio. Id in Cœlo facile oculis deprehenditur. Si enim Lunæ cornua Ortum respiciunt, crescit, si Occasum, decrescit. Si Vespere Solem sequatur, crescit, si de Die videatur, decrescit. Ratio patebit ex dicendis Parte II.

PROBLEMA III.

70. Globum dato tempore & Loco ad Cœli situm componere.

Resolutio. Globus ad Altitudinem Poli elevatus ope Acus Magneticæ (quæ nonnunquam ad pedem Globi aptari solet) aut ope Lineæ Meridianæ ita constituatur, ut Meridianus ejus immineat Lineæ Meridianæ, Poli ipsius ad Polos cognomines Sphæræ Mundi convertantur, tum loco Solis sub Meridianum, Indice autem Horario ad Horam XII adducto, habebitur Cœli facies, hacque habita, si vertatur Globus, ut Index Horam 1mam 2dam. aut quamcunque datam ostendat, habebitur pariter pro Horis istis.

PROBLEMA. IV.

71. Dependenter à Globo Cælesti Stellas cognoscere, si vel una prius fuerit nota.

Resolutio. Tempore, quo Stellas contemplari libet, componatur Globus ad Cæli situm (Probl. præced.) inventaque in eo Stella, quæ tibi nota est, notentur in vicino asterismo Stellæ luciciores, nec difficulter eædem in Cælo reperientur. pariter innotescent Stellæ asterismi ejusdem minores, & demum successim alii atque alii asterismi. Quod si eodem tempore Planetas quoque suis locis insinuato jam modo (§ 68.) affigas; videbis, quas inter Stellas siti sint; Dari proinde facilitate & illos cognosces.

PROBLEMA. V.

72. Pro dato Die & Loco, invenire Horam, qua Stella aliqua oritur, ejusque Ascensionem Obliquam, Amplitudinem Ortivam & Azimutum.

Resolutio. Composito Globo ad situm Cæli pro Meridie, sive Hora XII Diei data, vertatur donec Stella assignata Horizontem Ortivum attingat, indicabit Index Horam Ortus, simulque Ascensio Obliqua, Amplitudo Ortiva & Azimutum innotescent. (n. 24. & 25.)

PROBLEMA VI.

73. Invenire pro data Stella Horam Occasûs, Descensionem Obliquam, Amplitudinem Occiduam & Azimutum.

Resolutio. Constituto Globô, uti prius, adducatur Stella ad Horizontem Occiduum, innotescent omnia, quemadmodum superius.

PROBLEMA VII.

74. Invenire tempus, quo supra Horizontem dati Loci, Stella moratur.

Resolutio. In Globo ad Altitudinem Poli elevato, adducatur Stella ad Horizontem Ortivum, quo facto Index Horarius constituatur in Hora XII. tum Stella vertatur ad Horizontem Occiduum, ostendetque Index Horarius tempus quæsitum.

PROBLEMA VIII.

Invenire punctum Eclipticæ, quod cum Stella data, culminat, oritur, occidit.

75. **Resolutio.** In Globo ad Altitudinem Poli elevato, adducatur data Stella ad Horizontem Ortivum, dein ad Meridianum, demum ad Horizontem occiduum; patebitque primò punctum Eclipticæ, cum quo Stella oritur. 2dò cum quo culminat (ubi si inspiciatur Gradus quoque Æquatoris, simul culminans; scietur etiam Ascensio Recta) 3tiò denique cum quo occidit.

76. Quod si ergo inquiratur in Calendario Horizontis, quanam Die Sol sit in puncto illo Eclipticæ, cum quo Stella oritur, culminat, aut occidit, scietur, quandonam Stella oriatur Cosmicè quandoque itinere cum Sole culminet, quando denique occidat acronicè. (§ 20.)

PROBLEMA. IX.

77. Ad datam quamcunque Horam invenire Altitudinem Stellæ.

Resolutio. Globus ad situm Cæli pro data Hora componatur (§ 20.) tum per Quadrantem in puncto in puncto Zenith applicitum, eodem modo determinabitur Altitudo Stellæ, sicut de Altitudine Solis dictum est. (§ 62.)

PROBLEMA. X.

Data Stellæ Altitudine temporis Momentum invenire.

78. **Resolutio.** Globus ad Cæli situm pro Hora XII compositus circa suum Axem, & Quadrans Æneus in puncto Zenith applicitus, tam diu vertentur, donec Stella Quadrantem in Gradu Altitudini datæ respondente attingat, Index Horæ Momentum quæsitum ostendet.

79. Eodem modo proceditur, si tempus sit quærendum ex data Altitudine Solis. Ubi enim Locus Solis attigerit Gradum Quadrantis datæ Altitudini respondentem, Index monstrabit temporis momentum. Quanquam Sole lucente cognito duntaxat loco Solis, inveniri potest temporis momentum hac ratione: Postquam compositus est Globus ad situm Cæli pro Hora XII, infigatur Stylus ad locum Solis perpendiculariter: tum Ortum versus, si Matutinum tempus quæritur vel Occasum versus, si quæritur post=meridianum, vertatur Globus, donec Stylus nullam umbram projiciat, tum enim Index Horarius indicabit Momentum quæsitum.

PROBLEMA XII.

80. Invenire inter duarum Stellarum Ortum vel Culminationem, aut Occasum intercedens tempus.

Resolutio. Composito Globo (ut in Probl. præced.) adducatur Stella una ad Horizontem Ortivum, noteturque Hora, quam ostendit Index, adducatur deinde Stella altera, videaturque rursum Hora ab Indice designata, demum subtrahantur

hentur ab invicem inventa Hora. Residuum est temp⁹ inter Ortum duar Stellar intercedens. Quod si pari ratione adducant Stella eadem ad Meridianum itemq ad Horizontem Occiduum, invenietur per inde temp⁹ inter Culminationem aut Occasum ipsar interceptum.

PROBLEMA XII.

81. Dato Arcu Visionis, invenire Stellæ cujuspiam Ortum & Occasum Heliacum.

Resolutio. In Globo ad Altitudinem Poli elevato, adducatur Stella, quæ sit v.g. Primæ Magnitudinis ad Horizontem Ortivum; tum Quadrans Altitudinis in Zenith applicitus, moveatur in Horizonte Occiduo, donec Gradus respondens dato Arcui Visionis, qui in nostro casu est XII (: 5 29.) secet Eclipticam, puncto huic Eclipticæ, quod secat, oppositum e diametro punctum est illud, in quo Sol hærere debet, ut Stella data Heliacè oriatur. Quare, si in Calendario videas, quanam Die Sol in dicto nunc Eclipticæ puncto sit futurus, habebis Diem, qua Stella data Heliacè oritur. Quod si Stella ad Horizontem occiduum adducatur, Quadrans verò Altitudinis ex parte Orientali dicto modo secet Eclipticam, pari ratione invenitur Occasus Heliacus.

PROBLEMA. XIII.

82. Ostendere, quænam Stellæ in dato Loco nunquam oriantur, & quæ nunquam occidant.

Resolutio. Globo ad Altitudinem elevato, admove cretam ex puncto illo Horizontis, in quo secatur à Meridiano, juxta Polum Borealem; describet creta in Globo circumacto Circulum, intra quem contentæ Stellæ, nunquam dato loco occidant. Idem si facias ex parte Globi Australi describetur Circulus, intra quem sitæ Stellæ nunquam oriuntur.

PARTIS PRIMÆ

FINIS.

Insinuavimus jam principio facultura nos duntaxat hujus Scientiæ Capita velle deligere. quod etiam uti præstitimus Parte præcedente, in hac eidem memores propositi facimus contenti ea explicare, quæ & commode disci possunt, & malè vel à Tyronibus Matheseos ignorentur.

De Definitionibus & Observationibus Astronomiæ.

DEFINITIONES.

83\. I. Systema Planetarium est certus ordo, quo Planetæ cum Sole in Universo collocantur.

II. Planetæ, qui circa Solem vel Terram, veluti centrum, vel quasi centrum orbitæ suæ proximè, sive (ut ajunt) immediatè moventur, dicuntur Primarii. qui verò circa Planetam aliquem moventur immediatè, Secundarii. Vocantur etiam Satellites ex eo; quod ita Periodos suas circa Planetam aliquem Primarium peragant, ut simul ipsum circa Solem incedentem constanter assectentur.

Alii Hypothesim Copernicanam (de qua infra) pro vera assumentes, Planetas Primarios vocant, quorum Orbita Solem ambit, quorum autem non ambit, Planetas Secundarios. ut adeò ex hac Sententia Luna quoque sit Planeta Secundarius. Universi porro ex Planetis Primariis: Saturnus, Jupiter & Mars nominantur Superiores. Venus vero & Mercurius Inferiores.

III. Directio Planetæ est Motus ejus in Signa Consequentia; seu juxta seriem Signorum, nempe ab Ariete in Taurum & ca.

Statio Planetæ, est diuturnior ejus apparitio in eodem Cœli puncto.

Retrogradatio Planetæ. est Motus ejus in Signa antecedentia. seu contra seriem Signorum: v. g. ex Geminis in Taurum &c.

IV. Motus Medius Planetæ, est, motus ejus in Signa consequentia quo in sua orbita æqualiter moveri supponitur; hinc vocari etiam solet Motus Æqualis, vel Æquabilis. Motus autem Verus Planetæ, est Motus, qualis ex Terra spectatur.

V. Nodi Planetæ sunt puncta, in quibus orbita Planetæ Eclipticam intersecat. Quorum unum, à quo Planeta ultra Eclipticam ascendit versus Polum Borealem, vocatur Nodus Ascendens. alterum, in quo infra Eclipticam versus Polum Australem descendit Planeta, Nodus Descendens. Ascendentis apud Astronomos est ☊. Descendentis vero ☋.

VI. Locus Physicus Sideris. est punctum Cœli S. (Fig: 10ma) in quo centrum Sideris hæret. Locus Opticus est punctum in superficie Sphæræ Mundi ad quod Spectator centrum Sideris refert; Punctum M (Fig: citata) ad quod Spectator ex Centro Terræ T. sic referret Sidus, est Locus Opticus Verus. Punctum verò L, ad quod ex Superficie Terræ V refert, est Locus Opticus Apparens, seu Visus.

VII.

VII. Parallaxis, est distantia duor. Locor. Opticor. Quæ si sit distantia Loci Optici Apparentis L, Fig: citta a Loco Optico Vero M. arcus nempe ML. sive Angulus, quem Arcus iste metit, vocat. Parallaxis Altitudinis.

VIII. Refractio Altitudinis. est arcus Circuli Verticalis, mensurans augmentum quod Altitudini Sideris Veræ adjicit Refractio luminis, per quod spectatur.

IX. Synodus, seu Conjunctio Sider., est concursus eor. in eodem Loco Optico,. Distantia autem Sider. est arcus Circuli Sphæræ Mundi Maximi, inter centra ipsor. interceptus. Quæ distantia si sit Semi-Circuli, id est 180, est Oppositio Sider. Conjunctio porro & Oppositio Planetar., communi vocabulo Syzygia dicunt.

X. Aspectus Planetar. est concursus Radior. è duobus Planetis in Terram incidentium, qui vel in eandem lineam coincidunt, vel Angulum aliquem comprehendunt. Præter Conjunctionem, quæ est principium, & Oppositionem, quæ est terminus Aspectuum, tres præcipui traduntur à Veteribus: Aspectus nempe Trigonus seu Trinus, Tetragonus seu Quadratus, & Sextilis. ab Angulo scilicet, in quem Radii Planetar. concurrunt, prout hunc tertia, vel quarta, vel sexta parte Peripheriæ Circularis metitur. Signa hor. Aspectuum sunt: ☌ Conjunctionis. ☍ Oppositionis. △ Trigoni. □ Quadrati. ✱ Sextilis.

XI. Apogæum Planetæ. est punctum illud Orbitæ Planetariæ, in quo Planeta maximè à Terra distat. sicut punctum, in quo minimè distat; est Perigæum.

XII. Aphelium est punctum Orbitæ Planetariæ, in quo Planeta maximam à Sole distantiam habet. punctum verò, in quo habet minimam; est Perihelium.

XIII. Eclipsis Planetæ est, quando Planeta supra Horizontem lucentis, lumen subitò deficit: quod si deficiat parte solum aliqua; Eclipsis est Partialis; Totalis autem, dum lumen planè totum deficit.

OBSERVATIONES
Circa Planetas in Genere.

48. I. Planeta quilibet Latitudinem interdum Borealem, interdum Australem, interdum nullam habet.

II. Diameter eor. non constanter ejusdem apparet magnitudinis: sed certum usque terminum crescit, ad certum iter. decrescit.

III. Interdum se invicem atque Stellas Fixas occultant, & quasi obtegunt: Sic Jupiter Saturnum. Mars Jovem, Venus Martem: Mars & Venus varias ex Stellis Fixis occultâsse notati sunt.

IV. Motus eor. diversitas, diversis temporibus apparet diversa: qui interdum sunt Directi: interdum Stationarii: interdum Retrogradi. (quales sunt omnes præter Solem & Lunam, qui semper Directi apparent) celerius progrediunt. in Directione, quàm in Retrogradatione. Jam Directionis tamen, quam Retrogradationis celeritas rursus est inæqualis.

V. Neque etiam inter duas Retrogradationes cujuscunque, æquale tempus intercedit.

Jam in Particulari.

OBSERVATIONES
Circa Solem.

85. I. In omni Situ instar Disci Circularis apparet.

II. Diameter ejus minima observatur in Cancro, minima in Capricorno.

III. Diutiùs commoratur in Signis Borealibus, quàm in Australibus.

IV. Per Helioscopium notant. in ejus medio enasci, rursùsque interire maculæ quædam nigricantes, mole & duratione variabiles. circa Nucleum (ita vocant partes maculæ densiores & obscuriores) Atmo-Sphæra quadam lucidiore & rariore cinctæ. quar. nonnullæ, antequam penitus evanescant, in plures discerpunt. partes. Durant verò aliquæ per Diem unum, aliquæ per 2. 3. 10. 15. 20. 30: nonnullæ etiam, sed admodum paucæ per 40. Movent. interea per Discum Solis, à limbo Orientali ad Occidentalem, in quo discrepant ita, ut quædam post 13. aut 15 Dies ex

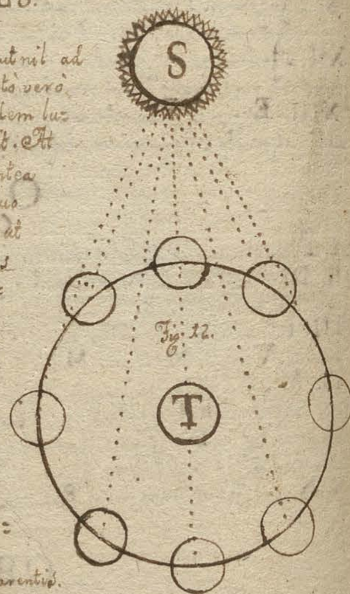
op-

opposita Disci parte iterum emergant, ac ad eundem limbum, unde digressæ sunt, restituantur, post 20 circiter, aut 28 Dies. Motus hic eas tanto celerior, quanto vicinior Centro, aut Diametro Solis, in qua est celerrimus. Demum maculæ istæ contractiores semper videntur ad limbum Solis, imò nonnunquam plures in unam coalescunt, nullamque ratione Solis Parallaxim habent: sive, quod idem est: à longissimè etiam dissitis Spectatoribus, ad eandem Disci Maris partem referuntur.

V. Tradunt etiam quidam *faculas* aliquas, id est particulas reliquis multò lucidiores se in Sole observâsse, quæ rarò admodum in maculas, licet hæ sæpius in illas mutarentur. Alii tamen maculas has, in dubium revocant siquidem nulla observatione ipsi eas deprehendere potuerunt.

VI. Tempore **N**ovilunii, seu in Conjunctione **L**unæ cum **S**ole, Discus interdum totus, sæpe tamen parte solùm aliqua Cœlo Sereno successivè obscuratur: quasi in ipsum Discum aliquis niger, ab Occasu versus ortum ingrederetur; neque tamen omnibus in locis, supra quorum Horizontem tunc temporis versatur Sol, ejusdem magnitudinis apparet pars obscura, citiusque videtur obscurari et citius lumen suum iterato recipere populis, qui viciniores sunt occidenti, quam Orienti. Porro ab iis, quibus totus obscuratur, videtur prope discum obscurantem annulus quidam lucidus, Disci peripheriæ parallelus, rarior continuò versus marginem, dum in peripheriam perfectam desinat. Talis annulus observatus est pluribus in locis Anno 1706. item in Anglia Anno 1715

OBSERUATIONES
Circa Lunam.



86. I. **Q**uando **L**una est in Conjunctione cum Sole. v.g: in **A** (Fig: 12.) aut nil ad nos lucis, aut exiguum duntaxat aliquem arcum lucidum reflectit. Quantò verò magis à Sole recedit in C. **D** &c: tantò majore sui parte lucet, dum tandem lucidi instar **D**isci appareat in **I**. ubi ad Oppositionem cum Sole pervenit. At rursus ab **I** versus **K. L.** &c: accedentis ad Solem, lumen eadem, qua antea augebatur, proportione diminuitur ita, ut in hoc casu pars illuminata continuò Orientem respiciat, quemadmodum in priore Occidentem: atque adeo ita, ut Soli semper obvertatur. Variationes hæ Lunaris Luminis vocantur <u>Phases</u> **L**unæ, in quibus **IV** potissimum notantur: quarum una dicitur **N**<u>ovilunium</u>. vel **I**<u>nterlunium</u>. dum nempe **L**una posita in **A**., omni <u>Luce</u> destituitur. Altera <u>Quadratura Prima</u>. dum Quadrante Circuli digressa à Sole in **D**; quartam sui, hoc est dimidiam Disci partem videtur illuminata. Tertia est **P**<u>lenilunium</u>. dum in **I** perveniens, pleno Lumine fulget. Quarta demum est <u>Quadratura Secunda</u>. dum accedens ad Solem, Quadrante rursus Circuli ab eo distat in **L**. itaque quarta iterum sui parte nobis splendet. Quoniam verò **L**una à Sole digredientis Lumen, ut dictum est, continuò crescit, accedentis verò ad Solem decrescit; à **C**onjunctione usque ad Oppositionem dicitur <u>Luna Crescens</u>. ab Oppositione autem, usque ad Conjunctionem **D**ecrescens.

II. **D**uplex in ea nominatur **I**ncrementum & **D**ecrementum **D**iametri **A**pparentis. in Conjunctionibus nempe & Oppositionibus, itemque in Quadraturis ita; ut Maxima in priori casu Diameter, minor sit, quam Maxima in secundo casu; similiterque minima in priori casu, minor sit, quam in 2do casu. Motus quoque inæqualitas, major observatur circa Quadraturas, quam in Conjunctione vel Oppositione.

III. **D**um **S**aturnum. **I**ovem aut Stellas **F**ixas occultare, notæ sunt circa illius limbum, tum illuminatum, quam obscuratum figuram suam Circularem alias mutasse in Ovalem, non autem alias.

IV. **I**n Disco Lunari, partes aliæ lucidiores, obscuriores apparent: & quidem ita, ut crescente aut decrescente Luna inæqualiter & quasi per arcum sinuosum terminetur Lumen in partibus lucidioribus, æqualiter autem in obscurioribus: in ipsis verò partibus obscurioribus, præsertim majoribus, sparsæ sunt hinc inde particulæ lucidæ, quæ etiam extra illuminatam Lunæ portionem conspiciuntur. Obscuriores, quas diximus particulas, <u>maculas</u> Lunæ vocant, quasi

liæ sunt stabiles suisque nominibus insignitæ, pleræque nudo etiam oculo conspicuæ: aliæ mole situ, figurâ variabiles, moventur per Discum Lunæ, è diametro semper Soli opposita, nec nisi per Telescopia deprehenduntur.

V. Eadem Cæli serenitate existente, eodem adhibito Tubo, Luna eandem à Terra distantiam et Latitudinem habentis, non idem constanter, sive in partibus lucidioribus, sive in maculis deprehendit lumen. Tempore Plenilunii Luna interdum (dum nempe in Ecliptica, aut prope eam versatur) lumine suo, vel in toto, vel ex parte aliqua privatur, disco quasi quopiam nigro ab oriente in Occidentem in ea progrediente, et ubicunque loco id temporis Luna conspicua est, eadem ipsius pars videtur obscurata. Interdum tamen, dum planè obscuraretur, quibusdam in locis prorsus conspectui subducta est ita, ut nec per optima Telescopia deprehendi potuerit, Cælo etiam tam sereno, ut Sextæ magnitudinis Stellæ apparerent: cum interea in locis aliis, nunc sine omni colore, nunc rubicunda, et quasi transparens, nunc fusca et colorem diversè varians, conspiceretur. Vide Ric. Almag. Nov: L. 4.

OBSERUATIONES
Circa Venerem.

87. I. Venus (quæ Phosphorus dicitur, cum Solem præcedit: Hesperus autem, dum sequitur) paulò post Solis Occasum conspicua, pleno lumine fulget: quantò autem magis digreditur à Sole, tantò magis lumen ejus deficit, donec digressa 48 circiter Gradibus (quæ maxima ejus est digressio, adeoque Soli nunquam opponitur) dimidia tantum facie splendeat, unde ad Solem accedentis, continuò, continuò iterum decrescit lumen ita, ut dum paulò ante Solis ortum conspicitur, parva admodum sui parte luceat: majore tamen rursus et majore, cum de novo à Sole digreditur. donec tamen in maxima digressione, partem dimidiam illuminet: accedentisque ab hac 2da digressione ad Solem, amplius continuò augetur lumen, dum iterum paulo post Occasum Solis visa, pleno disco splendeat.

II. Pars ejus illuminata, semper respicit Solem, observaturque Thelescopio exquisitiore, sinu arcuoso terminari, (quemadmodum de Luna diximus) ut appareant lucidæ quædam prominentiæ, partibus obscurioribus cinctæ. Notantur quoque in ea maculæ lunaribus similes: ut primum de la Hire, alter Cassini testatur et Bianchini, qui eas etiam summa accuratione delineavit.

III. Supra Solem citius progreditur, tardius infra Solem. Estque supra Solem Directa Diebus ferè 542. progressa autem infra Solem, circa Conjunctionem cum eo fit Retrograda Diebus 42. et hic Diameter ejus Apparens major est, quàm in aliis Orbitæ punctis. Tam post Directionem, quàm Retrogradationem fit Stationaria. talisque est Die 1. ½.

IV. Interdum, sed rarissime, videtur per discum Solis instar maculæ nigræ transire. quod phænomenon observavit Annô 1639. Die 24. Novembr: Jeremias Horoccius. rursusque futurum erat Annô 1761. Die 25. Maji.

OBSERUATIONES
Circa Mercurium.

88. I. Phases in Mercurio similes deprehenduntur, ac in Venere: nulla tamen macula ob nimium splendorem.

II. Apparet itidem, et quidem longè frequentius Venere, in disco Solis instar nigræ maculæ. quod D. Gassendus observavit 7. Novembr: Anno. 1631. pluresque deinceps, uti etiam Annô currente Nos ipsi Tyrnaviæ spectavimus.

III. Soli nunquam opponitur, cum ab eo in maxima digressione, nonnisi 28 distet.

IV. Dum versatur supra Solem, motus ejus est celerior, quàm infra Solem. Est præterea Solem Directus 93 Diebus. Retrogradus infra Solem circa Conjunctionem Diebus 22. (ubi etiam majori apparet Diametro, quàm alias.) Stationarius denique post Directionem et Retrogradationem parte Diei dimidia.

OBSERUATIONES
Circa Martem.

89. I. Phases itidem patitur, minus tamen sensibiles, quàm sive Mercurius, sive Venus.

II. Maculæ in eo et sæpius notatæ sunt, quales sex notavit Cassinus. Hugenius vero fasciam quandam latam, per medium disci transeuntem.
III. Celerius movetur Soli vicinus, quam ab eo remotior.
IV. Diameter ejus longè major videtur in Oppositione cum Sole, quam in Conjunctione. Fit item circa Oppositionem Retrogradus Diebus 73, paulò ante, et post Retrogradationem est Stationarius per Dies 2. Directus autem 705 Diebus.

OBSERUATIONES
Circa Iovem.

90. I. Observatæ sunt in eo maculæ complures et diversæ: fasciæ item interdum una, nonnunquam tres, aut plures quæ duæ lateribus parallelis terminatæ, reliqua disci parte lucidiores, quæ tamen, nec eadem loco, nec eadem latitudine constanter apparent.
II. Motum celeriorem habet propior Soli, quam remotior.
III. Retrograditur circa Oppositionem C in qua etiam major ejus apparet Diameter, quam in Conjunctione per Dies 120. dum ante et post Retrogradationem distat a Sole, 120. Gradibus, Stationarius est per Dies 4. Directus porro est per Dies 284.
IV. Moventur cum eo, simulque circa illum volvuntur 4 Satellites (: dicti etiam Lunulæ Ioviales, vel Sidera Medicæa, quorum quilibet visui subducitur, dum inter ipsum et Solem Jupiter è diametro interponitur: dum vero eorum aliquis inter Iovem et Solem dicto modo interponitur, macula rotunda in disco Iovis observatur, quæ interdum major est ipso Satellite. Neque autem conspici ullus eorum potest, dum supra, aut infra nimis vicinus fit Iovi, ob hujus videlicet splendorem.
V. Ex Cassini Observatione et Calculo Satellitum hor: primus cursum suum circa Iovem absolvit Die 1. Horis 18. 28. 36. 2dus Diebus 3. Horis 13. 18. 52. 3tius Diebus 7. Horis 3. 59. 40. 4tus denique Diebus 16. Horis 18. 5. 7.

OBSERUATIONES
Circa Saturnum.

91. I. Licet Maculæ adhuc nullæ in Saturno ob ejus nimiam distantiam detectæ sint, forma tamen, præter cæteros Planetas mira et variabili observatur. Interdum tamen rotundus apparet perfectè, trabe solum quasi obscura per medium divisus (ut exhibet Figura 18 in A.) alias brachiis duobus rectà utrinque extensis, in vicinia limbi latioribus, sed minus lucidis, quam remotius a limbo. Fascia item obscuriore paulo infra brachiorum lineam instructus videtur. (ut habetur Fig. citata in C.) alias denique ansatus, sive brachiis adapertis ita, ut trans illa Stellæ Fixæ conspici possint. Rursus trabe obscura sub parte ansæ inferiore signatus comparet. Talis exprimitur Fig. citta in B.
II. Circa Oppositionem cum Sole Retrogradus est Diebus 140. ante vero et post Retrogradationem, ubi paulo ultra 90° à Sole distat, Stationarius est Diebus 8. Directus demum per Dies 243. Diameter præterea major apparet in Oppositione, quam in Conjunctione cum Sole, cui etiam dum vicinior est, celerius videtur moveri, quam cum ab eo longe distat.
III. Detecti sunt successive Satellites V circa illum volvi: quorum 1mus, juxta Calculum Cassini revolutionem suam absolvit Die 1. Horis 21. 18. 31. 2dus Diebus 2. H. 17. 41. 27. 3tius Diebus 4. H. 13. 47. 16. 4tus Diebus 15. H. 22. 41. 11. 5tus Diebus 79. H. 7. 53. 57.
IV. Ex dictis Satellitibus Cœlo sereno evanescere 4tum Saturnum circa ipsum et Solem è diametro interposito, observavit Maraldus.

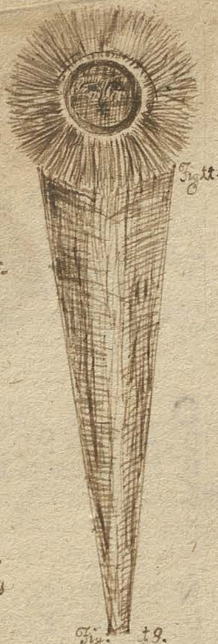
OBSERUATIONES.
Circa Stellas Fixas.

92. I. Carent Parallaxi Altitudinis sensibili.
II. Primæ etiam Magnitudinis apparent per Telescopia sine sensibili magnitudine, instar puncti lucidi. Longè interim plures conspiciuntur per Telescopia, quam nudo Oculo, ita, ut sæpe denis plures detegantur per Tubum, ubi nudus Oculus unicam videbat. Ipsa adeò Via Lactea, nihil, nisi congeries esse innumerabi

rar Stellarum deprehenditur.

III. Una interdum in duas aut plures divisa apparet.

IV Inter ipsas certa periodo quedam moveri videntur, ut nunc disppareant, nunc rursus ad eundem locum, unde disparuerunt, redeant. quedam verò subito comparuisse, neque amplius, postquam semel disparuerunt, reverti notata sunt. Unde Stellæ Novæ appellationem obtinuerunt.



OBSERUATIONES
Circa Cometas.

93. I. Cometæ subito in Cœlo exoriuntur, et aliquandiu apparentes, rursum disparent. Unde Temporaneæ Stellæ dicuntur. Caudati sunt plerique, interdum tamen, scilicet in Oppositione cum Sole, quasi Comati et Barbati. Caudatum exhibet ex Hevelio (Fig: 11ma) qualis Anno 1652 conspectus est.

II In Corpore ipso Cometarum Nucleus apparet densus, qui sensim decrescens, in plures dissolvitur partes, et tandem totus in similem cum reliqua corporis materia desinit. Caput hoc sive corpus Cometarum Annis 1665 et 1680, in distantia 22 aut 23, à Sole visos pleno lumine apparuit.

III Cauda eos in partem à Sole aversam projicit, diversamque longitudinem variat, et est subtilis adeo, ut per eam Stellæ Fixæ transluceant.

IV. Moventur motu, ut quicunque Planeta, regulari, Teste Tychone, Hevelio, et Cassino. neque tamen in Communi Zodiaco, verum sibi proprium habere videntur. cujus Constellationes Cassinus his Versiculis comprehendit:

Antinous Pegasusque, Andromeda. Taurus. Orion
Procyon atque Hydrus, Centaurus, Scorpius. Arcus.

V. Inæqualis est insuper motus eorum, interdum etiam Retrogradus.

VI. Parallaxim Altitudinis, alias majorem, interdum vix sensibilem habent.

VII. Iidem post longioris temporis intervallum redire conjiciuntur ex eo, quòd Cometa Anni 1680, eadem velocitate et Viâ moveri notatus sit, quam observavit Tycho in Cometa Anni 1577.



c 2.

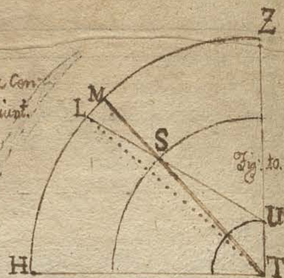
De Theorematis Generalibus.

THEOREMA I.

94. Semidiameter Terræ ratione distantiæ Solis, adeoque cujusvis Sideris Sole altioris instar puncti haberi potest.

Demonstratio. Dum Sol in Cardine Orientis, id est in Æquatore oritur, 12. Horis moratur supra Horizontem sensibilem, ut ope Horologii Oscillatorii experiri licet. Sed tunc etiam supra Horizontem Rationalem non potest morari ultra 12. Horas (§ 13.) Igitur relatè ad distantiam Solis, sic se habent hi duo Horizontes, quasi nihil ad invicem distarent. Ac proinde cum Horizon Rationalis distet ab Æquatore Semidiametro Terræ (§. 14.) Semidiameter hæc ratione distantiæ Solis instar puncti haberi potest. Q. E. D.

95. Quod hic de Semidiametro Terræ demonstratum est, idem Recentiores Mathematici communiter tenent, de tota Diametro orbitæ illius, quam juxta inferius dicenda, motum suum annuum peragit Terra in Copernici Sententia.



THEOREMA II.

96 Parallaxis Altitudinis æqualis est Angulo TSU (: Fig. 10ma) quem Lineæ ex Centro Terræ T, & Superficie Terræ U, in Centrum Sideris S ducta TS & US efficiunt.
Demonstratio. Arcus LM est Parallaxis Altitudinis (: § 83. Defini. 7.) Sed Arcus LM est Differentia, inter Arcum LZ & MZ. ut patet. Ergo Parallaxis Altitudinis est Differentia inter dictos. sive, quod perinde est, (: § 2. Geom:) inter Angulos LTZ. & MTZ, quos illi Arcus metiuntur. Jam autem, cùm Semidiameter Telluris TU, instar puncti haberi possit (: Theor: praeced:) idem etiam Arcus LZ, qui mensurat Angulum LTZ, potest accipi pro mensura etiam Anguli LUZ. Itaque etiam Angulus LUZ, pro Angulo LTZ. Sicque Parallaxis erit Differentia inter Angulum LUZ. & MTZ. Sed Angulus TSU est Differentia inter Angulum MTZ & LUZ (: § 10. Geom:) Igitur Angulus TSU æqualis est Parallaxi Altitudinis. Q. E. D.

THEOREMA III.

97. Quo magis distat Sidus à Terra, eo minorem habet Parallaxim Altitudinis.
Demonstratio. Sit unum Sidus in S (: Fig. eadi:) alterum in L. Parallaxis Sideris in S, æqualis erit Angulo TSU. Sideris vero in L, TLU. (: Theor: praec:). Sed Angulus TSU major est Angulo TLU (: § 10. Geom:) Ergo etc.
98. Cùm igitur crescente distantia Sideris, decrescat Parallaxis, post certum intervallum adeo erit exigua, ut non possit observari. Atque hinc est, quod Stellæ Fixæ Parallaxim Altitudinis sensibilem non habeant, quemadmodum (: § 92) diximus.

THEOREMA IV.

99 Nullus Planeta habet eandem constanter à Terra distantiam.
Demonstratio. Planeta quilibet diversam habet diversis temporibus Diametri suæ magnitudinem Apparentem (: § 89) Ergo etiam diversam a Terra distantiam (: § 35 Opt.) Q. E. D. Sigillatim, quando quisque Planeta fit Terræ vicinior, aut remotior, ex modo fit Optica (nuro pllatisq Cap: præc: circa Apparentes eorum Diametros observationibus colliges.

De Natura Solis.

THEOREMA I.

100. Solis Substantia est Ignea.
Demonstratio. Effectus præcipui Ignis sunt illuminare, & calefacere. Sed istos effectus quotidie experimur in Sole. Ergo dubitare non possumus, Substantiam illius esse Igneam. Q. E. D.

THEOREMA II.

101. Solis Figura ad sensum est Sphærica.
Demonstratio. Sol in omni situ instar disci circularis apparet. (: § 85.) Igitur ad sensum Figura ejus est Sphærica. Q. E. D.

THEOREMA III.

102. Maculæ Solis probabilius exhalationes & quasi nubes illius sunt.
Demonstratio. In disco Solari subito enascuntur & evanescunt, figura, item mole & densitate diverse variant (: § 85) Sed ex his, a parte nubium nostrarum probabiliter inferre licet eas esse exhalationes & nubes Solares. Ergo probabiliter sunt. Q. E. D.

THEOREMA IV.

103. Corpus Solare non est purus Ignis, sed partibus constat heterogeneis, plurimæque in eo contingunt vicissitudines.
Demonstratio. Maculæ Solis, sunt ejus exhalationes (: Theor: præc:) Sed hæ diversa attenuatio, condensatio, concretio

cretio, dissolutio, opacitas (§.85.) arguit diversitatem materiæ. Igitur corpus Solare constat partibus heterogeneis. Q. E. D.

THEOREMA V.

104 Solem ambit fluidum quoddam Aeri nostro consimile.

Demonstratio. Maculæ Solis sunt instar nubium Terræ nostræ. (§.102.) Ergo, ut supra corpus Solare attollantur, sublatæ, per Dies 10. 15. ac sæpe amplius (§.85.) sustineantur; debet fluidum dari aliquod instar Aeris, qui nubes nostras attollit, atque elatas sustinet. Q. E. D.

THEOREMA VI.

105. Sol probabilius circa suum Axem revolvitur intra 27 circiter Dies.

Demonstratio. Maculæ sive nubes Solares, motu plane regulari feruntur, per discum Solarem ita, ut complures ad eundem locum, unde digressæ sunt, revertantur intra 27. circiter Dies, sitque motus eorum celerior in diametro, quam in Chordis. (§.85.) Sed hæc probabilius arguunt, non tam maculas circa Solem, quam Solem ipsum cum Atmosphæra, cui hæ maculæ innatant, circa Axem suum gyrari. Ergo probabilius Sol etc.

THEOREMA VII.

106. Sol in defectione sua, sive Eclipsi lumine suo, re ipsa non privatur, sed solum radii ejus impediuntur, ab oculis nostris per interpositionem diametralem corporis alicujus opaci.

Demonstratio. Solis defectio nec eodem tempore incipit aut desinit, nec æqualis apparet omnibus in locis, (§.85.) quod tamen necessario fieri deberet, si Sol lumine suo privaretur. Igitur non privatur. Q. E. 1mo. Quia vero pars solum aliqua tunc temporis obscuratur, radii partis illius ab oculis nostris impediuntur. Itaque inter nos et Solem interponi corpus quoddam opacum necesse est. (§.1. Opt.) Q. E. alterum.

THEOREMA VIII.

107. Corpus illud, quod Solis Radios deficientis intercipit, est Luna.

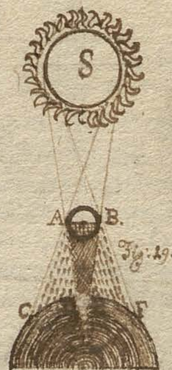
Demonstratio. Defectio Solis incipit semper ex margine Solis Occidentali, quasi discus aliquis ex ea parte in ipsum morderetur. (§.85.) Ergo cum Luna motu proprio ab occasu in ortum moveatur (§.4.) appareatque nobis instar disci circularis (§.86.) phænomenonque istud nunquam contingat, nisi tempore Novilunii (§.85.) quando nempe Sol et Luna in eadem Sphæræ Mundi partem referuntur. (§.83. Def. 9.) dubitandum non est, Lunam esse, quæ Solis intercipientis Radios intercipiat. Q. E. D. Eclipsis itaque Solis est occultatio ejus facta a Luna inter ipsum et Terram e diametro interposita.

THEOREMA IX.

108. In ea Terræ parte contingit Eclipsis Solis, in quam umbra, aut penumbra Lunæ cadit.

Ante demonstrationem nota, sicut umbra est interceptio radiorum directorum totius corporis luminosi, per corpus aliquod opacum, ita penumbram esse interceptionem radiorum ex parte solum aliqua corporis luminosi, non vero ex toto corpore. Quo notato,

Demonstratio. Eclipsis Solis S. (Fig. 19.) est occultatio ejusdem facta per interpositionem Lunæ A B (Ex præc.) Sed portioni Terræ DE, cui intercipiuntur totius Solis radii a Luna, totus utique Sol, portioni vero EF. cui ex parte corporis Solaris intercipiuntur, pars ista Solis occultatur. Ergo portioni Terræ, in quam umbra, aut penumbra Lunæ cadit, est Eclipsis Solis. Q. E. D.



109. Ex hoc Theoremate sequitur 1mo. In umbra Lunæ DE constitutis Terricolis Eclipsis Solis esse totalem: constitutis autem in penumbra CF. esse solum partialem, eo tamen majorem, quo fuerint propiores ipsi umbræ. 2do In illis Noviluniis, in quibus umbra et penumbra Lunæ, aut cadit extra Globum Terraqueum in latus, aut longitudine sua non pertingit ad ipsum (conformiter

miter §.16. Opt.) nullam esse Eclipsim Solis. 3tio Successim aliis & aliis ad Occidentem partibus sensim desinit, quod jam (§.85.) insinuatum est. Namque sicut Luna motu proprio feratur ab Occasu in Ortum, ita necesse est ferri ejus umbram. (§.24. Optica).

c. 4.

De Natura Lunæ

THEOREMA I.

110. Luna est Corpus densum atque Opacum.

Luna deficientis Solis radios intercipit (§.117.) igitur est corpus opacum & densum (§.1. Opt.) Q. E. D.

THEOREMA II.

111. Luna Lumen suum à Sole accipit.

Demonstratio. Pars Lunæ illuminata semper Solem respicit (§.86.) Sed hujus alia ratio non apparet, quam quod eæ solum partes Lunæ splendeant, in quas radii Solares incidunt. Luna igitur lumen suum à Sole accipit. Q. E. D.

112. Cum proinde in Novilunio, aut nulla, aut exigua admodum sui parte videatur illuminata (§.86.) necesse est, ut partem suam tunc Soli obversam habeat a Terra aversam, atque adeo inter Solem & Terram constituatur, simulque cum sit corpus opacum (§.110.) umbram projiciat Terram versus. (§.14. Opt.) In Plenilunio contra, cum plena facie splendeat; consequens est, ut eandem sui partem Terræ obvertat, quam habet Soli obversam; atque adeo, ut tunc in oppositione sit cum Sole (§.86.) inter ipsam & Solem Terra constituatur.

THEOREMA. III.

113. Probabilius in Luna dantur montes & valles.

Demonstratio. Dum Luna est v.g. in □tura, pars ejus illuminata terminatur arcu sinuoso, ita, ut emineant portiones quædam lucidæ obscurioribus cinctæ. (§.86.) & quidem notabiliter; alias in tanta distantia non apparerent (§.35. Opt.) Sed lucidæ illæ prominentiæ probabiliter sunt montes, qui citius illuminantur à radiis Solaribus, quam ipsis subjectæ valles, sive partes illæ obscuriores, quibus cinguntur. Ergo in Luna probabiliter dantur montes & valles. Q. E. D.

114. Itaque maculæ illæ, inconstantes, quæ in gyrum moveri per discum Lunæ ita, ut semper a Sole sint aversæ, per Telescopia observantur, quemadmodum sub finem Observationis IV meminimus (§.86.) probabiliter sunt partium Lunæ eminentiorum umbræ. (§.14. Opt.)

THEOREMA IV.

115. Probabilius etiam dantur in Luna Maria ac Insulæ.

Demonstratio. Dantur in Luna stabiles quædam maculæ, in quibus lumen est obscurius, æqualiter tamen terminatum (§.86.) Sed id proprium est corpori fluidori (quemadmodum patet in nostra Tellure,) ut obscuriora, æquabili tamen superficie appareant. Ergo constites illæ maculæ lunares, probabiliter sunt corpora fluida. Q. E. primum. Apparent vero in his maculis sparsæ hinc inde particulæ quædam lucidæ (§.86.) Sed has partes oportet esse solidas: alias per inde cum reliquis absorberent lumen. Ergo cum Insulæ nihil sint aliud, quam tractus continentes in medio fluidi, probabiliter portiones illæ macularum lucidæ, sunt Insulæ. Q. E. alterum.

116. Ad macularum lunarium ideam, pendentesque ex iis Demonstrationes fluidas, partem saltem aliquam Lunæ illuminatæ exhibendam esse judicavimus. Quare vide (Fig. 14.) in quam portio faciei Lunaris ex Schemate Hevelliano translata est.

THEOREMA V.

117. Luna interdum exhalationibus suis, sive nubibus circumdatur, quæ rursus in eam instar pluviæ recidunt.

Demonstratio. Saturnus ♄. Jupiter ♃. & Stellæ Fixæ, dum a Luna occultantur, alias mutant versus limbum,

non

non item alis figuram suam. Item eadem Cœli nostri serenitate existente, non eadem semper luminis Lunaris vivacitas (§86.). Ergo cum vapor densitas et corporum figuras mutet propter refractionem radiorum et (§.2. Opt.) lumen debilitet, recte colligit interdum densiores quasdam exhalationes circa Lunam existere, quæ iterato evanescunt, hoc est in Lunam recidunt. Q. E. D.



THEOREMA VI.

118. Lunæ circumfunditur fluidum quoddam aëri nostro simile.

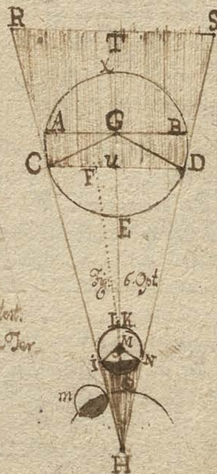
Demonstratio. Luna suas habet nubes (Theor. præc.) Sed hæ attollendæ sunt supra corpus Lunare, sublatæque conservandæ per aliquod fluidum aëri nostro simile. Ergo tale fluidum Lunæ circumfunditur. Q. E. D.

THEOREMA VII.

119. Lunæ defectio sive Eclipsis habetur per hoc, quod in umbram a Tellure nostra projectam incurrat.

Demonstratio. Lunæ defectio nunquam contingit, nisi quando hæc Soli opponitur, et quidem in Ecliptica, aut prope illam existens (§86.) itaque tunc solum, quando inter Lunam et Solem Terra constituitur (§112.) ac proinde tunc, quando Terra a Sole inferiorem partem occupante illuminata, umbram versus Lunam projicit. (§14. Opt.) Ergo cum alioquin Eclipsis hæc incipiat a limbo Lunæ Orientali; dubitari nequit, quin per hoc habeatur, quod Luna motu suo ab Occidente in Ortum progressa, (§4.) in umbram a Terra projectam incurrat. Q. E. D.

120. Vide pro Eclipsis hujus idea (Fig. 6. Opt.) in qua si Sphæra major C.X.D.E. pro Sole, minor autem I.K.N.Q pro Terra accipiatur, repræsentabit umbra I.H.N. Terræ a Sole illuminatæ umbram, cui prout immergetur Luna m. ita tota, aut parte sui majore, minoreve obscurabitur.



THEOREMA VIII.

121. Luna in Nodo, aut vicina Nodi constituta Eclipsim patitur.

Demonstratio. In defectione sua Luna in Ecliptica, aut prope eam deprehenditur (§86.) Sed constituta in Ecliptica, est in Nodo, constituta autem in vicinia Eclipticæ, est in vicinia Nodi (§83.) Ergo in Nodo, aut vicinia Nodi Eclipsim patitur. Q. E. D.

122. Cum proinde Latitudo Lunæ sit distantia ejus ab Ecliptica (§23.) defectio porro ipsis habeatur tunc, quando Terræ umbram in vicinia Eclipticæ incurrit. (§ præc.) nonnisi in eo Plenilunio haberi potest Lunaris Eclipsis, in quo summa ex Diametro Apparente Lunæ, et ex Diametro Sectionis Umbræ Terrestris (§16. Opt.) major est Latitudine Lunæ.

De Natura reliquorum Planetarum.

THEOREMA I.

123. Planetæ tam Inferiores, quam Superiores sunt Corpora Lunæ similia.

Demonstratio. Mercurius et Venus instar maculæ nigræ apparent, dum per discum Solis transeunt. (§87 et 88.) ♀ Venus præterea, uti et ♂ Mars, ♃ Iovis ac ♄ Saturnus obtegere possunt Stellas Fixas (§84.) Itaque tam ♀ quam ☿, ex ea disci Solaris parte, per quam transeunt, ♀ insuper, uti etiam ♂. ♃ ac ♄ Stellarum Fixarum, quas occultant, lumen intercipiunt: adeoque sunt Corpora opaca (§1. Opt.) Porro ☿ Mercurium, ♀ ac ♂, lumen a Sole accipere indicant eorum Phases similes Lunaribus. (§87. 88. et 89.) ♃ Iupiter vero et ♄, obscurant suos Satellites, dum inter eos

et So

& Solem e diametro interponunt (§ 90 & 91.) proinde parte a Sole aversa carent lumine. Itaque & hi a Sole illuminantur. Demum ex Macularum varietate in ♀. ♂. & ♃ (§ 87. 88. & 89.) atque ob hanc similitudinem, quamvis hactenus observationes deficiant, in ☿ & ♄ diversas Atmosphaerae mutationes arguere licet. At vero ex his recte colligitur Planetas esse Corpora Lunae similia. Ergo &c. Q. E. D.

124. Idem concludendum est de Satellitibus quoque Iovis & Saturni. Nam, quod Corpora sint Opaca, lumenque suum a ☉ mutuentur, patet ex eo, quod lumine destituantur, quotiescunque inter ipsos & ☉ Planeta, cujus sunt Satellites e diametro interponitur. (§ 90 ad 91.) Reliqua vero, quae in Luna evincuntur, in istis itidem non temere ob similitudinem supponuntur.

125. Cum ♂. ♃ & ♄ perinde ac Luna lumen suum a Sole accipiant, & perinde in Oppositione pleno lumine fulgeant, inter hos quoque & Solem interponi tunc temporis Terram, uti de Luna (§ 112.) diximus, necesse est. De ♀ autem & ☿ cum hi Soli nunquam opponantur (§ 87. 88.) & tamen similiter & reliqui Planetae lumen a ☉ habeant, adeoque partem sui illuminatam Soli semper obvertant. (§ 123.) consequens est; ut in una Conjunctione, in qua tenuissime lucent, (§ 87. & 88.) Solem inter & Terram existant: In Conjunctione vero altera, in qua plena facie refulgent. (§ citto.) Sol inter ipsos & Terram constituatur.

THEOREMA II.

126. Verosimiliter statuit Hugenius Saturnum cingi annulo quodam tenui, plano, nusquam corpori Saturni cohaerente, atque ad Eclipticam inclinato.

Demonstratio. Saturnus nunc rotundus, nunc ansatus, nunc geminis cum brachiis apparet. (§ 91. Jam autem has variationes Aspectuum verosimillime explicant, Supposito dicto annulo. Suppose si ♄ ita obvertatur oculo Spectatoris, ut annuli peripheria in eodem plano sit cum oculo, apparere illa deberet instar lineae rectae (§ 44. Opt.) Sed cum annulus secundum eam partem, secundum quam oculo obvertitur, sit tenuis, in tanta distantia videri non poterit (§ 35. Opt.) corpus proinde ♄ solum, itaque rotundum apparet. Porro si ♄ inclinetur tantillum versus Oculum, ut non jam a peripheria, sed a Latitudine Annuli lux illabatur, non oberit distantia, quominus videri possit annulus. Verum quia minus adhuc oblique latitudo quoque annuli obvertitur, apertura illius nondum discernetur. (§ 35. Opt.) adeoque per modum brachii utrinque adhaerere ♄ apparebit. Demum autem amplius inclinato ♄, aut latitudo annuli directius objiciatur oculis, apertura simul illius aliqua discerni poterit, videbiturque ♄ esse ansatus. Ad hos proinde Saturni Aspectus explicandos, verosimiliter statuit Hugenius dictum annulum. Ergo Q. E. D.

127. Pariter exposita Planetarum phaenomena colligunt ex observationibus macularum quidam cum Cassino ♃ tum pene 10. ♂ 24. ♄ ½. ♀ 24. Horarum intervallo, similiter ac de ☉ (§ 105.) retulimus, motu Vertiginis gyrari. Quod ipsum Newtonus de Luna censet, ea lege; ut intra idem tempus, intra quod circa Tellurem semel revolvitur, circa Axem quoque suum revolvatur: sicque eandem nobis constanter sui partem obvertat. Porro autem, quamvis nullae adhuc Observationes suadeant, ob paritatem tamen reliquorum idem plerique de ♄ etiam ac ☿ concludunt: ut adeo ex eorum sententia motus Vertiginis Planetis omnibus sit communis.

128. Et quoniam ex uno latere Lunae conspicuae, subito evanescere notatae sunt maculae quaedam, dum ex altero latere aliae emergerent; ulterior quidam motus ab Astronomis Lunae adstruitur: quo veluti se circa suum Axem libret ita, ut pars aliqua exigua Hemisphaerii nobis obversi occultetur, cujus loco pars aequalis ex Hemisphaerio a nobis averso, sub conspectum veniat. Unde etiam motum istum Librationis vocant.

De Orbitis Planetarum.

129. Orbita Mercurii atque Veneris Solem ambit, non item Tellurem.

Demonstratio. Venus et Mercurius in una Conjunctione supra Solem, in altera infra eundem constituuntur (§. 135.) Sed hoc fieri non posset, nisi Orbita illorum ambiret et Solem. Ergo illum ambit. Q. E. dem. Porro post Conjunctionem infra Solem factam Veneris in B, Mercurii in b. (Fig. 22.) digreditur uterque tantisper a ☉. Venus



Fig: 22.

v.g. in C. Mercurius in c. ita, ut illa ratione Terra T. habeat Aspectum cum Sole sub Angulo STC. hic autem sub Angulo STc., inde regrediuntur rursus ad Solem, donec superpositi, iterum in Conjunctione videantur in D & d. Hinc iterato digressi a ☉ in A & a, obtineant Aspectum priori æqualem STA. STa. Demum denuo ad Conjunctionem 1mam in B & b. revertuntur. (§ 87 & 88.) Sed hinc per se apparet Terram constanter extra eorum Orbitam esse positam; Ergo Orbita eorum Terram non ambit. Q. E. alterum.

THEOREMA II.

130. Orbita Mercurii intra Orbitam Veneris continetur.

Demonstratio. Mercurius minus digreditur etiam in maxima elongatione a Sole, quam ♀. (§ 87 & 88.) Ergo, cum utriusque orbita Solem cingat (§. præc.) vicinius cingit orbita Mercurii, quam Veneris; adeoque illa intra hanc continetur. Q. E. D.

THEOREMA III.

131. Luna Orbita Terram ambit, non item Solem.

Demonstratio. Luna, in quocunque Orbitæ puncto conjungitur Soli; inter ☉ & Terram ♁ constituitur. Ergo non ambit. Q. E. unum. Cum vero Soli interdum opponatur, existit interdum Terra inter ipsum & Solem (§. citto.) Ergo cum etiam Luna aliquando intra Solem & Terram existat, juxta nunc dicta, necesse est, ut Orbita Lunæ Terram ambiat. Q. E. alterum.

THEOREMA IV

132. Orbita Saturni, Iovis & Martis, tam Terram, quam Solem ambit.

Demonstratio. Planetæ hi jam conjuncti, jam oppositi cum Sole spectantur ex Terra. Ergo interdum in eandem cum Sole plagam referuntur; interdum Terra inter ipsos & Solem intercedit. (§ 125.) Itaque orbita eorum Terram ambit. Q. E. unum. Præterea observati Telescopiis, nec circa Conjunctionem apparent corniculati. Ergo cum isthic quoque lucidam nobis sui partem obvertant, eandem obvertunt, quam Soli (§ citto.) Sed hoc fieri non posset, nisi tunc ☉ inter eos & Terram constitueretur. Igitur aliquando Sol inter eos & ♁ constituitur. Orbita proinde eorum etiam Solem ambit. Q. E. alterum.

THEOREMA V.

133. Orbita Martis propior est Terræ, quam Orbita Iovis, & hæc propior, quam Saturni. Luna autem omnium proxima. Demonstratio. Mars Iovem, Iupiter Saturnum, Luna Martem obtegere potest. (§ 84.) Itaque Luna inter Martem & Terram, Mars intra Lunam & Iovem, ♃ inter ♂ & ♄ interponi potest. Sed non posset, nisi Orbita ♂ propior, quam Iovis, hæc autem, quam ♄. Luna denique proxima esset Terræ. Est igitur. Q. E. D.

THEOREMA VI.

135. Nullius Orbitæ Planetariæ centrum coincidit cum centro Terræ.

Demonstratio. Nullus Planeta habet eandem constanter a Terra distantiam (§ 99.) Sed deberet haberet ille, cujus Orbita haberet commune centrum cum Terra (§. 5. Geom.). Ergo nullius Orbita habet idem centrum cum Terra. Q. E. D. Nec obest huic Demonstrationi, quod supponat Orbitas Planetarum circulares. Nam illa etiam sententia, quæ Ellipticas esse tradit, tradit ejusmodi, quæ proxime ad figuram Circularem accedant.

THEOREMA VII.

136. Motus Solis idem ex Terra spectari potest, seu ipse circa Terram quiescentem, seu Terra circa illum quiescentem moveatur. Demonstratio. Sit (Fig. 20.) Terra quiescens in M. pervenietque Sol motu suo in A. videbitur hic in ♈. progressus inde in B. videbitur in ♉. progressus in C. videbitur in ♊. & sic deinceps. (§ 42. Opt.) Porro autem, sit ☉ quiescens in M. Terra autem motu suo adducta in D. videbitur rursus ☉ in ♈. promotus Terra in E videbit ☉ promotum esse in ♉. inde si Terra in F. processerit, apparebit ☉ progressus in ♊ & sic deinceps. (§. 57. Opt.) Idem igitur motus Solis e Terra spectari potest, sive is circa Terram quiescentem, sive Terra circa ipsum quiescentem revolvatur. Q. E. D.

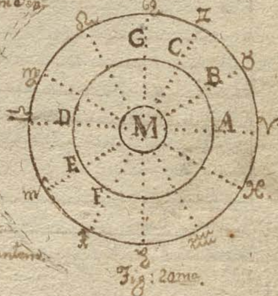


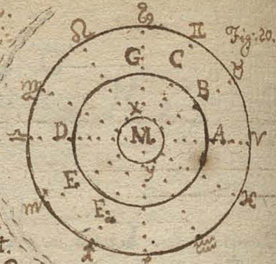
Fig: 20me.

137. Patet autem ultro, ex allata Demonstratione, citataq Figuræ inspectione, in Hypothesi Terræ motæ, Solem semper in Opposita e Diametro Zodiaci Signa ferri, quam Terra incedat: ut si hæc constituatur in Signis Autumnalibus; conspiciatur ille in Vernalibus, si hæc in Hiemalibus, ille in Æstivis & contra.

THEOREMA VIII.

138. Si Terra circa Axem suum intervallo Horarum aliquot revolvatur ab Occasu in Ortum; ☉. ☽ & reliqua Sidera viderentur intervallo eodem circa eam revolvi ab Ortu in Occasum.

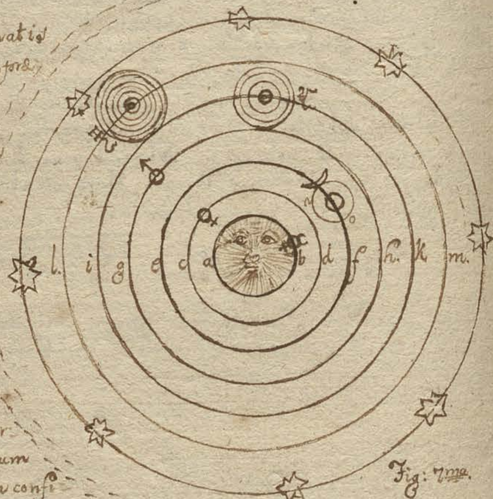
Demonstratio. Si globulus xy (Fig: cad. 20.) cujus puncto x nunc verticaliter imminet punctum G, concipiatur circa Axem immobilem verti a Dextra ad Sinistram; eidem puncto x imminebunt successive, ad verticem puncta D.E.F &c. ita; ut hæc sensim in Dextram a Sinistra promota fuisse videantur. (§ 51. Opt.) Ergo, si globulus xy, concipiatur per modum Globi Terraquei; puncta autem G D E F per modum Sider. clarissime Sidera apparitura ab Ortu in Occasum volvi, si Terra ab Occasu in Ortum intervallo aliquo temporis revolvatur. Q.E.D.



139. His positis, superest, ut de Systematibus Planetariis agamus, quæ diversa quidem diversis Temporibus fuere excogitata. Quia tamen duo potissimum hodie vigent. Tychonicum nempe ab Inventore suo Tychone de Brahe Equite Dano: & Copernicanum, à Nicolao Copernico Varmiensi in Polonia Canonico, non tam Inventore, quam Restauratore suo denominatum; nos quoque duo hæc summatim exposuisse satis habebimus.

De Systemate Planetario.

140. Hypothesis Copernicana Solem in medio Systematis Planetarii constituit. (Fig: 7ma) motu omni alio, præter Vertiginis (de quo § 105.) destitutum. Circa hunc vicinissima in Orbita ab, circumagitur trium Mensium Spatio Mercurius ☿. Supra istum intra Mensium 8 Venus ♀. Supra Venerem fertur intra Annum per ef. Terra: quæ simul circa Axem suum singulis 24 Horis ab Occasu in Ortum revolvitur. Supra hanc intra Annos 2. Mars ♂. per g.h. Sequitur deinde Orbita Iovis ♃ ik. Annorum 12 spatio percurrenda. Demum Saturni l.m. cujus Periodus est Annorum 30. Supra hanc denique Stellæ Fixæ fulgent, quibus nullus motus, præter Vertiginis (qui etiam ob solam paritatem à Sole ductam) attribuitur.



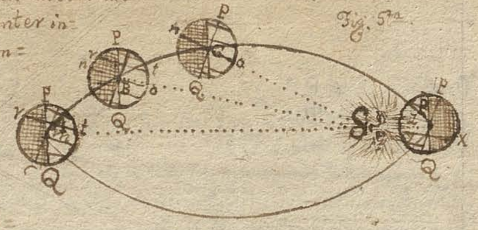
141. Ambit Terram Orbita Lunæ no. per quam hæc 27 circiter Dierum spatio circa Terram identidem revolvitur, dum interea cum Terra annuam circa Solem Periodum conficit. Similes Lunari Orbitæ Iovem ambiunt 4. & Saturnum. per quas Satellites eorum intra spatium temporis §. 90 & 91 insinuatum Periodos suas peragunt; dum simul circa Solem feruntur.

142. Congruit prorsus ordo hic Orbitarum Theorematibus Capitis præcedentis. ut consideranti patet. Porro autem Circulares licet citata Figura illos exprimat; statuuntur tamen Ellipticæ, ita, ut ratione Planetarum dictorum Primariorum

Sol,

Sol, ratione Lunæ autem Terra in uno foco Ellipseos, per quam volvuntur, constitui intelligatur. Sic (Fig: 5). Ellipsis AGP. representabit Orbitam Planetæ alicujus Primarii, si Sol in foco uno S. quiescere concipiatur: in qua Orbita, dum Planeta pervenit in P, minimam ut patet; dum autem pervenit in A, maximam à ☉ distantiam habet. Adeoque in primo puncto est Perihelium, in altero Aphelium. (§ 83.)

143. Quocirca Terra quoque in hoc Systemate per similem Ellipsim moveri concipitur, ita tamen, ut axis ejus p.q. (in Fig: ead: 5ta) constanter inclinetur ad Ellipticam sub Angulo 23° 30. adeoque, ut constanter Axi Mundi, sive sibimet ipsi maneat physicé parallelus. hoc est: ut linea, cum qua coincidit Axi Terræ p.q. dum Terra constituitur in puncto Ellipticæ A, sit ad sensum Parallela lineæ, cum qua idem Axis coincidit, dum Terra in BG. reliquisque punctis Ecliptica versatur. Quod quoniam fieri non potest, nisi Terra interdum se libret, asseritur illi quoque Motus Librationis. veluti de Luna diximus (§ 128.) Atque motus iste causa expositi parallelismi Terræ inditus, efficit, ut sub qua Obliquitate Tropicos uno ad alterum Ecliptica secat Terram in Hypothesi Motus Solaris, sub eadem obliquitate in hac itidem Hypothesi à sua Ecliptica Terra secetur. Siquidem necessario aliæ & aliæ Superficiei Terrestris partes, successivé eandem Eclipticam continuant: sive juxta ipsam ad perpendiculum Soli imminent. ut ostendit Figura citata. Perpendicularis Sz, demissa ex centro Solis in Terram constitutam in Perihelio, transit per Tropicum Capricorni xy. Promota autem Terra in G, Perpendicularis So, coincidit cum ipso Æquatore n.o. Porro Terra in B. perveniente, Perpendicularis Su, cadit intra Æquatorem no. & Tropicum Cancri r.t. Denique Terra Aphelium obtinente; Perpendicularis Sm, per Tropicum Cancri r.t. transit. Unde perspicué apparet, Eclipticam, ut diximus, ab uno Tropico Terrestri, ad alterum obliquari: quo fit, ut 4. Anni Tempestatum: Veris nempe, Æstatis, Autumni & Hiemis vicissitudines, Noctium item Dierumque diversitates, pariter omnino in hac, atque in Hypothesi Motus Solaris estimeantur.

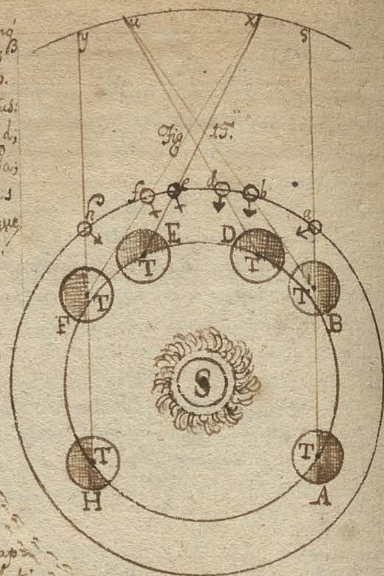


144. Quia tamen (quemadmodum insinuavimus.) Axis Terræ physicé tantum servat parallelismum, mutat re ipsa continuo, licet insensibiliter, suum cum Cælo respectum Æquator Terrestris: quæ mutationes dividim insensibiles, si collectim accipiantur, sensibiliter post singulos Annos, diversim reddunt dictum Æquatoris respectum. Excrescit siquidem defectus hic parallelismi intra Periodum annuam ad 50 Minuta Secunda. Cum autem annuo feratur Terra ab Occasu in Ortum instar reliquorum Planetarum (§ 4.) defectus hic Parallelismi necessario inducit, diversum illum Æquatoris Terrestris respectum, cum parte Cæli Orientali, ita; ut illud punctum, vel Sidus Cæleste, quod in Æquinoctio Verno, Anni v.g. superioris, directé respiciebat Polus Æquatoris Terrestris, jam in Æquinoctio pariter Verno Anni currentis, ab eodem Polo Ortum versus distaret 50 Minutis Secundis. Atque hinc oritur, ut Stellæ Fixæ, quamvis nullum, præter Vertiginis Motum habeant. (§ 148.) moveri tamen motu admodum lento ab Occasu in Ortum videantur, per moram scilicet Lusionem Opticam, modo nunc exposito inductam.

145. Per similem quoque Directio, Statio, & Retrogradatio Planetarum, citra difficultatem in hac Hypothesi explicantur. In uno demonstrasse sufficiat. Moveatur proinde circa So-

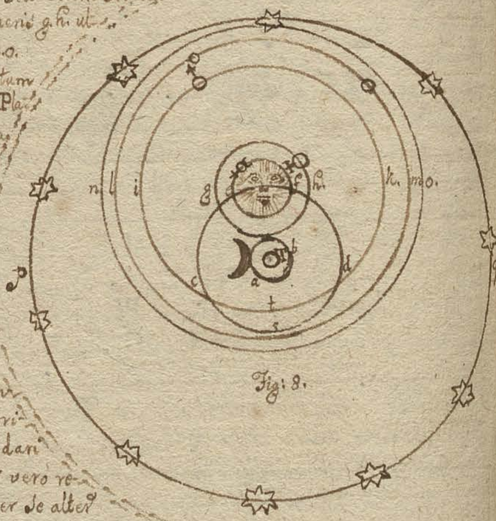
ca Solem S (Fig. 15.) ab Occasu in Ortum sua in Orbita Terra T. itidemq in sua Mars β. Ex Terra in A posita Mars refertur in s constitutus in a. Promoveat jam Terra in B. & multo Mars minori celeritate in b. videbitur in u remotior ab Occidente quam prius fuerit visus, adeoq Directus: vel postquam etiam pervenerit proximus Oppositioni c cum Sole in d, adhuc in eodem loco u, in quo antea spectabatur, ex Terra in D progressa; evadit igitur Stationarius: porro autem post Oppositionem promotus in e, ex Terra in E perveniente, apparebit in x vicinior, quam hucusque Occidenti, id est Retrogradus. Cumq progressus in f. ad idem denuo punctum x, ex Terra in F promota referatur; fiet denuo Stationarius, donec ipso in h, Terraq in H delata, Directus iterato in y conspiciatur. Unde manifeste patet consideranti, plane conformiter Legibus Opticis, per datam apparentiam, ternam hanc motus Planetarii variationem ista in Hypothesi explicari.

146. Reliquis Siderum phaenomenis conciliandis immorari minime videtur necessarium. Siquidem ipsa Systematis descriptio, pro nam eorum intelligentiam peritis Opticae reliquorumque quae hactenus tradata sunt, principiorum reddit. Quare ad Systema alterum progrediamur.



147. Tycho Orbitas Siderum hoc combinat ordine: ut Terram T (Fig. appositam 8vam) in Centro Universi quiescentem constituat; quae simul veluti Centrum sit Orbitae Lunaris ab. Solaris itidem c.d. ac demum Orbitae Stellarum Fixarum p.q. Reliquis vero Planetis non Terram pro Centro, sed Solem statuit, ita, ut huic vicinissima sit Orbita Mercurii ef. supra hanc Veneris g.h. ultra istam Martis ik. porro Iovis lm. denique Saturni n.o.

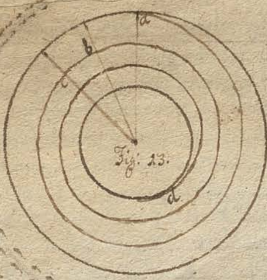
148. Iam autem perinde atque in Systemate Copernicano dictum est, non Circulares, uti Figura exhibet: sed Ellipticas singulorum Planetarum Orbitas adstruunt nonnulli Orbitas ad varias scilicet eorum a Terra Soleve distantias, ad diversas motuum celeritates, Diametrorum apparentias commodius explicandum. Alii tamen retinent Circulares, vel Excentricas, ut adeo nec Lunae ac Solis Terram, nec reliquorum Planetarum Orbitae Solem reipsa pro Centro habeant; licet in rudiore Systematis descriptione habere supponantur, uti relatum est § praecedenti.



149. Duplicem in Stellis tam Errantibus, quam Fixis quidam ex Tychoniis Asseclis adstruunt motum: Communem nempe, id est ab Ortu in Occasum: itemq proprium ab Occasu in Ortum. Alii contra unicum reipsa dari in Luna, Sole ac Stellis Fixis contendunt: in Planetis vero reliquis concedunt quidem geminos; sed unum tantum per se alterum tantum per accidens.

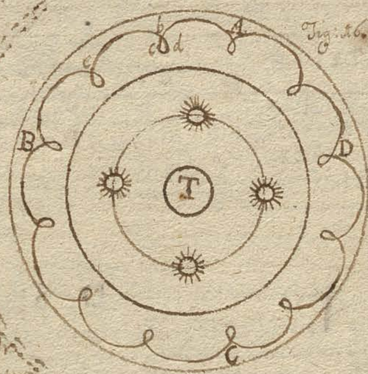
150. Moventur videlicet in hac sententia Sol, Luna ac Stellae Fixae solum ab Ortu in Occasum, vel per Spirales (quales pro Sole exhibet (Fig. 13.) in a.b.c.d. ab uno Tropico ad alterum, juxta Eclipticae inclinationem, circa Globum Terraqueum extendendas). Quotidie nempe percurrunt Spiram unam, ast ita, ut semper Periodi-

quam



quentis principium faciat ex puncto magis Orientali. v.g. si hodie Sydus incipit in a. cras incipiet in b. postridie crastina in c. & ca. quo fit, ut quotidie ab Occasu in Ortum regredi judicent: adeoque Motus ille, quem vocamus Proprium, per meram apparentiam habeat. Observandum autem Motum hunc Spiralem celerrimum esse Stellarum Fixarum, tardiorem Solis, tardissimum Lunæ: contra vero Spiram, ab altera exiguo admodum intervallo distare in cursu Fixarum, longe latius in Solis, latissime demum in Lunæ. Namque ex primo sequitur Motum Proprium tardissimum apparere in Stellis Fixis. velocitiorem in Sole, multo etiam velociorem Lunæ. Ex 2do vero Excursum Fixarum ab uno Polo in alterum absolvi tardissime, nonnisi scilt intra multa Annorum millia; longe citius in Sole, utpote intra Annum, citissime in Luna quippe per Mensem.

151. Porro Planetas quinque alios, ab Occasu duntaxat in Ortum per se moveri ajunt. simul tamen a Sole, cujus Assecla sunt, abripi ab Ortu in Occasum, in eum fere modum, quo in Hypothesi Copernicana Luna, dum circa Terram gyratur, simul cum Terra circa Solem agitur. Quia tamen Motus hic alter, quasi a Sole participatur, mediate solummodo eum, atque adeo velut accidentalem ipsis Planetis attribuunt.



152. Directio demum, Statio ac Retrogradatio Planetarum, quæ potissimum huic Hypothesi difficultatem faciunt, communiter explicatur dicendo: Motum eorum circa Solem non fieri per unam curvam continuam, sive Ellipticam, sive Circularem, sed per aliquam pluribus veluti ex Spiris compositam. qualis est (Fig: 16.) A.B.C.D. In hac namque, dum Planeta progreditur ex A in b. apparet Directus. dum ex b tendit in c. evadit Stationarius. Siquidem nec juxta, nec contra Signorum seriem promovetur. Dum demum ex c. fertur in d. est Retrogradus: utpote contra Signorum tendens. Denique, dum ex d versus b attollitur, iterato est Stationarius. donec ex b rursus in e Directus moveatur.

153. Ad extremum illud circa hoc Systema notandum est: ex eo, quod Orbita Martis Solis Orbitam secet, nequaquam sequi, quod omnino Observationibus repugnat) Martem aliquando inter Solem & Terram constitui, uti fieret, si ipse in t. v.g. (Fig: supra data 8. & § 147.) Sol autem in s perveniret. Siquidem nunquam hic Planeta, nisi circa Oppositionem in eo Orbitæ suæ puncto Segmento, quod intra Solis Orbitam existit, versatur. Plura de Systematibus hisce videantur apud P. de Schales. & Ricciolum. Hic vero adhuc de tertio itidem, sive ab Inventore, sive Propagatore suo dicto Ptolemaico, quamvis non præ necessitate, aut utilitate, utpote explicandis phænomenis Cœlestibus non consono, attamen præ curiositate v traditione vetustatis lubeat aliqua annotasse. Itaque.

154. Claudius Ptolemæus Ægyptius, qui sub Antonino Pio Imperatore in Urbe Alexandria Astronomiam & Geographiam cum summo plausu innumeros fere Discipulos docuit, mentem vetustissimorum Sapientum, omnium videlicet Chaldæorum, Pythagoræ, Archimedis, Tullii, Aristotelis, Arabumque plurimorum secutus, eamque multo clarius in apricum datusque. 1mo Terram cum Aqua in medio, tanquam Centrum Universi quiescentem reposuit, circa quam Planetæ singuli in suis Orbitis, seu Circulis Concentricis moveantur. 2do Telluri proxime incumbere docuit tres Aëris regiones: infimam scilt, mediam & supremam. 3tio supra Aëris regionem supremam, sed adhuc infra Lunam, sedem quasi propriam assignavit Igni. 4to post Cœlum hoc Elementare (4 scilt Elementa Terram, Aquam, Aërem & Ignem) posuit Cœlum Planetarium, h.e. Planetas singulos in suis quemque orbitis sive

Circu:

Circulis aut Orbibus solidis, veluti Crystallo pellucidissima fusis ita; ut in 1ma Cœli Planetarii Orbita loco omnium Planetarum infimo moveatur Luna. in 2da. Mercurius. in 3tia ~~Venus~~, Venus. in 4ta Sol. in 5ta Mars. in 6ta Iupiter. in 7ma & suprema Saturnus. Stè huic deinde Planetario Cœlo, succedit tertium Cœlum, scilt Stellarum Fixarum quod & Firmamentum dixêre & omnium ultimum credidere prisci illi partim memorati, partim, quicunque sint cæteri, uti exhibet proxime præmissa Figura.

155 Ast quoniam per hoc Schema Observationibus & Phænomenis Cœlestibus declarandis (ut jam quoque insinuatum est) satis fieri non poterat: ideò alii post Ptolemæum Astronomi tres adhuc Sphæras supra Cœlum Fixarum addidêre. 1mò scilt Sphæram Primi Mobilis (quæ motu suo, quem Motum Raptus appellabant) 24 prope Horarum Spatio, Sidera omnia ab Ortu in Occasum abripere. 2dò ut Motus Stellarum Proprius ab Occasu in Ortum explicaret, unà cum aliis Motuum differentiis, duas Sphæras maxime pellucidas (quas ideò Cœlum Crystallinum 1mum & 2dum. dixêre) adjecerunt: asserentes; quod Cœlum Cristallinum 1mum. Motum Titubationis, jam in Ortum, jam in Occasum,; Cœlum verò 2dum. Crystallinum, Motum Trepidationis, modò versus Septemtrionem, modò versus Meridiem, omnibus inferioribus Planetarum Cœlis, seu Orbitis inducere soleat: & ultra hoc: Cœlum extremum, seu Sedes DEI & Beatorum undique protendatur. Porro etiam ad declarandas inæquales Planetarum à Terra distantias, subsequentes Philosophi & Astronomi, dictas Planetarum Orbitas Terræ statuerunt excentricas, ac postremo ad salvandas Planetarum Retrogradationes, Epicyclos addere debuerunt: hoc est: Orbiculos quosdam, seu Circellos minores, intra Excentricorum Orbium crassitiem contentos, qui veluti quædam rotæ Planetas in Orbe deferrent.

De Stellis Fixis & Cometis.

156 Asterismi, de quibus in Constructione Globi Cœlestis Par. 1. Astr. (§ 40 dictum) sequentibus Versiculis memoriæ causâ exprimi solent:

Ter septem Boreæ fulgent ex partibus Astra.
Arctophylax[25], Arcti[83], Draco[39], Sertum[8] atque Herculis[45] Astr.
Anguitenens[45], Anguis[21], Lyra[17] Cepheus[52] Cassiopæa[38].
Pegasus[37], Andromede[46], Perseus[46] Auriga[40] & Equullus[6].
Delphinus[14], Telum[5], Iovis[23] Ales, Olorque[4] Trigonum[9].
Signifer, inde subest bis sex quem Sidera complent.
Nempe: Aries[27], Taurus[51], Gemini[38] Cancer[29]. Leo[50]. Virgo[50].
Libraque[21], Scorpius[34], Arcitenens[30], Caper[30], Amphora[48], Pisces[39].
Sex his de signis, cunctis his spectantur ad Austrum
Cetus[46] & Eridanus[48], Lepus[16] & Nimbosus Orion[62].
Sirius[22] & Procyon[13], Argo[47] ratis Hidraque[35] Crater[10].

Corvus[8], Centaurus[31], Lupus[23], Ara[9], Coronaque[12], Piscis[12].
Posterior tamen his Versus Boream addit Ætas.
Pardalin[32], Antinoum[19], Lincem[19], Scutum[7] Sobiesci
Cumque Leone Minore[15], minus conjunge Trigonum[3].
Bere Comam[21] nices Venatorumque Canum Par[23].
Cerberon[4], & Vulpis[22] prædam, Timidumque Lacertum[10].
Sextans[12] Urania, Grus[13], Phœnix[13]. Musca[4] Trigonum[5].
Austrum auxit, Riphias[6], Toucan[9], Volucrisque[15] Noëmi.
Indus[12], Apus[11], Pavo[14], Crux[4] & cum Pisce[8] volante.
Monoceros, Caroli robur, Chamæleon, Hydrus.

Observa in his Versibus, Sirium Cani Majori, Procyonem Minori, Prædam Vulpis, Anseri in gratiam Versus subd...

substituta: numeros præterea inscriptos indicare, quot Stellas singuli Asterismi contineant; denique Ursam Majorem et Minorem, una voce à Græcis desumptam, Arcti exprimi; ideoq̃ Stellas, quas Major 21. Minor 12 continet, collectim sumptas esse sub §83. voce Arcti descripto.

157. Stellæ hæ in Sex Gradus magnitudinis, quod jam innuisse licuit, pro apparentiis scilt instar distribuunt. Neque tamen in assignanda singularum Stellarum Classe consentiunt Astronomi. Præter has vero sic distributas Stellas, conspiciuntur innumeræ aliæ, quas in genere Stellas minimæ magnitudinis appellaant. Porro etiautem sunt etiam quidam Nebulosæ sic dictæ; quod nudo oculo instar maculæ lucidæ appareant. Sunt autem re ipsa congeries Stellarum, prout per Telescopia videre licet.

THEOREMA I.

158. Stellæ Fixæ lumen suum à Sole non accipiunt.

Demonstratio. Stellæ Fixæ magis distant à Terra, quàm Saturnus (§134.) et quamvis instar puncti appareant, per Telescopia (§92.) lumen tamen earum non imminuitur, sicut Planetarum. Sed hinc sequitur, ut consideranti clarum fiet, illas lumen suum non habere à Sole. Ergo etc. Q. E. D.

THEOREMA II.

159. Stellæ Fixæ luce propria fulgent.

Demonstratio. Non fulgent Solari. (Theor. præc.) Sed præter Solem non videtur Luminare aliud, unde Stellarum Fixarum lumen derivari possit, necesse est igitur ut proprio lumine fulgeant. Q. E. D.

THEOREMA III.

160. Cometæ sunt probabiliter è numero Planetarum

Demonstratio. Motus eorum est admodum regularis, inæqualis præterea apparet: interdum etiam torquendus (§93.). Verosimillimum proinde est, eos esse è numero corporum eorum, cum quorum motu tantopere congruunt, id est Planetarum. Q. E. D.

161. Cùm itaque Solari lumine resplendere per ulteriorem consequentiam colliganturex (§123.); et illud consequens est, ut Cometæ Anni 1665. et 1680, id temporis, quando vix tantum à ☉ distantes, plena luce fulserunt (§93.) supra ipsum Solem extiterint. (§125.)

THEOREMA IV.

162. Cometæ diversi diversam à Terra distantiam habent.

Demonstratio. Interdum majorem, interdum vix sensibilem habent Parallaxim Altitudinis. (§93.) Igitur majorem aliàs, aliàs minorem à Terra distantiam habent. (§92.) Q. E. D.

THEOREMA V.

163. Cauda Cometarum est Congeries exhalationum, ex Corpore Cometarum assurgentium.

Demonstratio. Cauda Cometarum nunc contrahitur, nunc spectatur longior, Stellæ Fixæ per illam translucent (§93.) Sed hæc convenientissime explicantur per exhalationes. Dicendum igitur Caudam Cometarum ex dictis exhalationibus conflari. Q. E. D.

De Facilioribus quibusdam Problematis.

PROBLEMA I.

164. Convertere partes Æquatoris in Tempus Primi Mobilis.

Resolutio. Cùm Cœlum Universum, adeoque et totus Æquator intra 24. Horas circa Terram revolvi videatur (§1.) quæstio tota huc redit. Illius temporis, circa quod totus Æquator per Meridianum Motu Primo revolvitur, quanta pars elabatur, donec Æquatoris determinata aliqua portio eodem Motu per Meridianum transeat. Resolvitur itaque per Regulam Auream inferendo: Sicut 360° Gradus Æquatoris habent se ad 24 Horas: Ita unus, duo, tres etc. Ejusdem Æquatoris Gradus ad Numerum 4tum. qui erit Tempus respondens Motui assumptorum Graduum.

PROBLEMA II.

165. Tempus Primi Mobilis convertere in partes Æquatoris.

Resolutio est Conversa præcedentis, ut patt. Inferatur videlicet: 24. habent se ad 360° Æquatoris, sicut una. 2. 3. etc. Hora ad 4tum

ad 4tum. qui indicabit portionem Æquatoris intra datum temps Motu Primo per Meridianum transeuntem.

PROBLEMA III.

166. Partes Æquatoris in tempus Solare convertere.

Resolutio Cum Sol intra 24. Horas Primi Mobilis Ascensionem Rectam mutet fere 59. 8. 20., ab una Culminatione Solis, usque ad alteram, ultra 360° Æquatoris, transeunt praeterea per Meridianum dicta Minuta 59. 8. 20. Unde eodem quidem modo, per Regulam scilt Auream partes Æquatoris in temps quoque Solare convertunt, sicut in temps Primi Mobilis converti docuimg (:§ 162.) verò prò primo termino proportionis debent accipi, praeter 360. etiam Minuta, de quibus nunc dictum est.

PROBLEMA IV.

167. Tempus Solare convertere in partes Æquatoris.

Resolutio. Invenitur proportio Problematis praecedentis inferendo. nempe: 24. habent se ad 360. 59. 8. 20. sicut una, 2. 3. &c. Hora ad 4tum. qui erit portio Æquatoris per 1. 2. 3. &c. Horas Solares Meridianu transeuntes.

168. Ut vero Calculi labor in Resolutione quatuor hor. Problematum allevet, quaternas hic adnectimg Tabulas ex quibg per solam Additionem, quidquid fere in hoc genere usus tulerit, conficit. Ut porro his ipsis Tabulis utendi ratio facilior evadat; Exemplum unum, ad quod conforment caetera, adjicere juvabit. Dantur vg. Æquatoris 10. 3. 4. 15. quaerit his respondens Primi Mobilis temps. Videat proinde, in Tabula 1ma. quantum imprimis respondeant 10. Gradibg, tum, quantum 3. Minutis, quantum deinde 4. denique quantum 15. Et invenit pro primo horaria Minuta prima 40. pro 2do 12. pro 3tio 16. pro 4to 1. Addantur jam inventa haec in unam Summam, & habebit quaesitum. nempe: Minuta horaria 40. 12. 17.

CONUERSIO Partium Æquatoris in Tempus Primi Mobilis.			CONUERSIO Temporis Primi Mobilis in partes Æquatoris.				
Æquator Gradus		Minuta			Hora Minuta		Æquator: Grad:
Minuta	Minuta	Secunda	Hora	Æquat. Grad.	Secunda		''
Secunda.	Secunda	Tertia.			Tertia.		'''
Tertia.	Tertia.	Quarta			Quarta.		''''
1.	0	4.	1	15.	1.	0	15.
2.	0.	8.	2.	30.	2.	0	30.
3.	0.	12.	3.	45.	3.	0	45.
4.	0.	16.	4.	60.	4.	1.	0.
5.	0.	20.	5.	75.	5.	1	15.
10.	0.	40.	6.	90.	6.	1.	30.
15.	1.	0.	9	135.	10.	2.	30
30.	2.	0.	12.	180.	20.	5.	0.
60.	4.	0.	15.	225.	30.	7.	30.
90.	6.	0.	18.	270.	40	10.	0.
180.	12.	0.	20.	315.	50	12.	30.
360.	24.	0.	24.	360.	60.	15.	0.

CONUERSIO
Partium Æquatoris in Tempus Solare.

Æquator: Gradus.	Hor:	I	II	III
Minuta.	H.	II	III	IV.
Secunda.	II	III	IIII	V.
Tertia.	III	IIII	V	VI.
1.	0.	3.	59.	20.
2	0.	7.	58.	40.
3	0.	11.	58.	1.
4	0.	15.	57.	23.
5	0.	19.	56.	42.
10.	0.	39.	53.	24.
15.	0.	59.	50.	6.
30.	1.	59.	40.	12.
60.	3.	59.	20.	24.
90.	5.	59.	0.	36.
180.	11.	58.	1.	12.
360.	23.	56.	2.	24.

CONUERSIO
Temporis Solaris in partes Æquatoris.

Hor:	Grad:	I	II
1.	15.	2.	28.
2.	30.	4.	56.
3.	45.	7.	24.
5.	75.	12.	20.
10.	150.	24.	40.
20.	300.	49.	20.

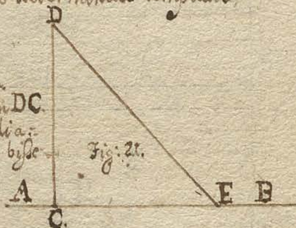
M.H	Grad:	I	II	III
Sec:	I	II	III	IV.
1.	0.	15.	2.	28.
2.	0.	30.	4.	56.
3.	0.	45.	7.	24.
5.	1.	15.	12.	20.
10.	2.	30.	24.	40.
20.	5.	0.	49.	20.
40.	10.	1.	28.	40.
60.	15.	2.	28.	0

PROBLEMA V.

219. Data Longitudine Stellæ Fixæ pro Anno aliquo, pro quovis Anno invenire.
Resolutio. Inveniatur Annorum datorum Differentia; multiplicetur hæc per 50. Productumque reducatur in Gradus vel Minuta &c. et habebitur Differentia Longitudinum, quæ addita Longitudini datæ, (si Annus datus praecedit Longitudinis quæsitæ Annum) vel ab eadem subtracta (si is hunc sequitur) dabit petitum. Ratio habetur ex § 144. in fine.
Servit hoc Problema pro accuratiore Globi Cœlestis constructione, de qua § 40. egimus. ut videlicet adesumptæ ad determinandos Asterismos ex citatis illis Tabulis, vel quibusvis aliis pro Anno determinato computatis Stellarum Fixarum Longitudines accommodari possint Anno quo Globus construitur.

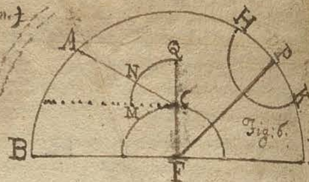
PROBLEMA. VI
Invenire Culminationem alicujus Stellæ.

220. Resolutio Super Linea Meridiana AB (Fig: 21.) extendatur ad perpendiculum filum DC. tum ex D. filum alterum DE. secans oblique sub quocunque demum Angulo Lineam Meridianam. demum Oculo ita constituto, ut filum DE, obtegatur filo DC. expectetur, donec Δlum CDE bissecet Stellam, tunc quippe illa culminabit.



PROBLEMA VII.
221. Altitudinem Solis Meridianam Observare.
Resolutio. Erigatur (Fig: citta) super Linea Meridiana ad perpendiculum Stylus majoris longitudinis DC. noteturque punctum E, ubi desinit umbra Styli, et ex his invenietur Altitudo Solis (§ 22 Opticæ) quæ in hoc casu erit Altitudo Meridiana.

PROBLEMA VIII
222. Altitudinem Stellæ metiri.



Resolutio. Quadrans Æneus in Grad. & Minuta divis. methodo (§ 29. Geom.) insinuata, ita colloc., ut latus unum QC (Fig: 6.) perpendiculare, alter autem MC parallelum sit ad Horizontem. Tum Regula Dioptris instructa, ac circa Centr. Quadrantis C mobilis, tam diu dev., donec Stella v.g. in A Oculo per Dioptras occurrat, indicabit Arc. NM Altitudinem Stellæ.

173. Quoniam verò Sidera nobis per diversè refractos Radios conspiciunt., Refractio autem veram Altitudinem auget, (§ 9. Diop.) ab Altitudine per Problema præsens inventa, subtrahenda est illi respondens Refractio, ut vera Sideris Altitudo habe. Cum autem operosius sit, quàm ut a Tyronib. Astronomiæ exig., Refractiones pro observatis Siderum Altitudinibus determinare: determinatas jam in singulos Altitudinum Grad. ex accuratissimis Observationibus Philippi de la Hire, sequenti Tabula exhibem. Observandum autem est, Solem itidem ac Stellas omnes in eadem Altitudine eandem pati Refractionem.

Altitu	Refractio		Altitu	Refractio		Altitudo	Refractio	
0.	32.	0.	'	'	''			
1.	26.	35.	31.	1.	51.	61.	0	40.
2.	20.	43.	32.	1.	47.	62.		39.
3	15	44.	33.	1.	43.	63.		37.
4.	12.	26.	34.	1.	40	64.		35.
5	10	26.	35.	1.	36.	65.		33.
6.	9.	8.	36.	1.	33.	66.		32.
7	8.	2.	37.	1.	30.	67.		31.
8	7.	1.	38.	1.	27.	68.		30.
9.	6.	17.	39.	1.	24.	69.		28.
10.	5.	41.	40.	1.	22.	70.		26.
11.	5.	11.	41.	1.	19.	71.		25.
12.	4.	46.	42.	1.	17.	72.		24.
13.	4.	25.	43.	1.	15.	73.		23.
14.	4.	7	44.	1.	13.	74.		21.
15	3.	51.	45.	1.	11.	75.		20.
16.	3.	36.	46.	1.	9.	76.		18.
17.	3.	23.	47.	1.	7.	77.		17.
18.	3.	12.	48	1.	6.	78.		15.
19	3.	1.	49.	1.	4.	79.		14.
20.	2.	51.	50	1.	2.	80.		12.
21.	2.	44.	51.	1.	0.	81.		11.
22.	2.	38.	52.	0.	58.	82.		10.
23.	2.	31.	53.		56.	83.		8.
24.	2.	24.	54.		54.	84.		7.
25.	2.	18.	55.		52.	85.		6.
26.	2.	12.	56.		50.	86.		4.
27.	2.	7.	57.		48.	87.		3.
28.	2.	3.	58.		46.	88.		2.
29.	1.	59.	59		44.	89.		1.
30.	1.	55.	60.		24.	90.		0.

PROBLEMA IX.

174. Altitudinem Stellæ Meridianam invenire.

Resolutio est eadem, quæ Problematis præcedentis, dummodò Quadrans super Linea Meridiana, ea, qua dictum est, ratione aptetur. Ex his

PROBLEMA X.

175. Altitudinem Poli, modò quam (§ 37. & 38.) data sit, accuratiore invenire.

Resolutio. Tempore hyberno, quando Stella Polaris, bis in Meridiano intra eandem noctem (utpote 12. Horis longiorem (per § 66.) conspici., semel nempe supra Polum P. (Fig: 6.) in H, altera vice infra eundem in K, observ. Altitudo Meridiana, tum major IH, tum minor IK. (Probl. præc.) Subtrah. deinde minor IK. a majore IH, & Residuum HK divid. per 2. prodibit Distantia PK. Stellæ Polaris a Polo P. quæ si add. Altitudini Stellæ Polaris IK. dabit Summa Altitudinem Poli IP.

PROBLEMA XI.

176. Declinationem Stellæ invenire.

Resolutio. Inveni. Altitudo Poli (Problem: præc.) & ex hac Altitudo Æquatoris (§ 31.) tum Altitudo Meridiana Stellæ (§ 173.) Subtrahatur dein invicem Altitudo Æquatoris & Altitudo Meridiana Stellæ, Residuum, erit Declinatio Stellæ.

PROBLEMA XII.

177. Maculas Solares observare.

Resolutio. 1mo Id commodissime fieri per Helioscopium. 2do Si Lens Ocularis Telescopii fuligine ad Candelam ardentem infici., aut si inter duo vitra plana & colorata Charta candida acu perforata interjici.: His enim modis ☉ illæso oculo conspici potest.

178. Quod si autem in Conclave obscuratum immissa per Tubum Astro

Astronomicum Solis chartâ candidâ excipiatur; non modò spectari, verùm etiam delineari maculæ Solares commodè possunt. Id tamen notandum: maculas in hoc casu exhiberi situ inverso. (§ 26. Diopt.) adeoque, si si-
tus earum verus desideretur; acu gracili circumferentia ipsarum proferenda est: tunc enim in opposita chartæ facie, ve-
ro situ determinabuntur.

PROBLEMA XIII.



179. Micrometrum sive Instrumentum minutis rebus in Cælo dimetien-
dis accommodatum construere.

Resolutio. Aptetur intra Tubum Astronomicum in Foco Lentis
Objectivæ Annulus Orichalcinus AB. (Fig. 22.) Annulo huic inserantur e diametro Cochleæ duæ C & D itidem Orichalcinæ striis angustis
ac quantum fieri potest æqualibus sulcatæ, ejus longitudinis, ut in centro Tu-
bi exacte coëant, obvertatur deinde Tubus Cochleis
se in centro contingentibus Stellæ alicui in Æquatore hærenti, numere-
turque in Horologio Oscillatorio, quantum temporis effluat, donec ab extremitate unius Cochleæ ad extremitatem alterius Stella promoveatur: convertatur tempus istud in tempus Æquatoris (§ 165.) & sciet, quanta portio Æquatoris collectim acceptis Cochlearum striis congruat; quo scito, facile per Regulam Auream, portio quoque singulis,
binis, ternis & c. striis congruens, determinabitur, atque in Tabellam referetur, eritque instrumentum absolutum.

PROBLEMA. XIV.

Diametros Apparentes Planetarum invenire.

180. Resolutio. Tubus Astronomicus Micrometro instructus convertatur in Planetam, vertanturque Cochleæ Micrometri, donec utrinque limbum Planetæ contingant: tum notetur, quot striæ respondeant, intervallo inter Cochleas intercepto, hæ enim in partes Æquatoris, juxta Tabellam Problematis præcedentis conversæ, dabunt Diametrum Planetæ Apparentem.

181. Per se patet ex supra dictis, pro Sole Helioscopium debere Micrometro instrui, aut in Tubo Astronomico
ea cautio adhiberi, quam pro observatione Macularum Solarium docuimus (§ 172.) Et quidem, quod de fuligine Vitri Ocularis illic dictum est, in Observatione quoque Veneris ac Mercurii observandum erit, quamvis multo par-
tius.

PROBLEMA. XV.

Eclipsim Lunæ observare.

182. Resolutio. Die, qua Eclipsis futura est, observetur Culminatio Solis, (§ 172.) ipsoque Culminationis momento dirigatur Horologium Oscillatorium ad Horam XII. ut nempe ad Motum Solis sit temporatum. Tubus Micrometro instructus, convertatur in Lunam, notetque ope Horologii Oscillatorii momentum temporis, quo umbra Terrestris peripheriam Lunarem, quasi delibet; hocque erit Eclipsis initium, notentur deinde momenta, quibus singulæ Maculæ, (quas ex typis Lunæ passim prostantibus cognoscere licet.) umbram subeunt, ac deserunt. Demum momentum, quo Luna ipsa ex umbra plenè emergit, ut habeatur finis Eclipsis: à quo si subtrahatur initium, relinquetur duratio tota, cujus dimidium dabit tempus mediæ obscurationis. Præter hæc verò observanda, est etiam quantitas Diametri Lunaris obscurata, quæ per Micrometrum definietur conformiter ad § 181.)

PROBLEMA XVI.

Eclipsim Solarem observare.

183. Resolutio. Excipiatur in Conclavi obscuro imago Solis per Tubum Opticum immissa: cujus Semidiameter dividatur in sex partes æquales, perque puncta divisionis ex centro communi describantur totidem Circuli concentrici, per quos in 12. Digitos, (ut Astronomi vocant.) Imago Solaris dividetur. Hoc facto, ita toto tempore Eclipsis Tubo applicetur charta, dictò modò divisa, ut imago constanter intra divisionis limites accuratè comprehendatur. Tum per Horologium Oscillatorium ad Motum Solis compositum, notetur initium ac finis Eclipsis: ex quibus duratio tota itemque tempus me-
dio

dia obscurationis, ut §. priore determinabitur. Notentur porro momenta, quibus Digiti singuli obscurantur, denuoq lumen recipiunt. Post singulos demum Digitos obscuratos, signentur Cerussa limites obscurationis tribus punctis per quæ deinde ductis Arcubus Concentricis (: §. 26. Geometriæ.) quantitas Disci Solaris obscurata exactius delineari possit.

PARTIS SECUNDÆ
FINIS.

OPTICÆ UNIUERSÆ PARS I SIUE UISIO DIRECTA

CAPUT I.

De Definitionibus Observationibus & Axiomatis.

DEFINITIONES

1\. I. Optica, est Scientia Visionis Directæ, seu est illa Scientia, quæ Leges Directæ Visionis tradit, ejusque phænomena contemplatur & explicat.

Scholion. In sensu latiori sumitur Optica pro Scientia Lucis generatim: sicq Catoptricam & Dioptricam complectitur.

2\. II. Lux est, quæ corpora reddit visibilia. Defectus Lucis, vocatur umbra, & Lucis absentia, tenebræ.

3\. III. Intensio Luminis, est vis illuminatricis quantitas.

4\. IV. Corpus luminosum est, quod suo lumine radiat, ùt Sol.

5\. V. Corpus illuminatum est, quod radiat alieno lumine, ùt Luna.

6\. VI. Corpus Diaphanum, seu pellucidum, seu perspicuum est, quod radios transmittit, ùt vitrum.

7\. VII. Corpus opacum est, quod radiis transitum negat, ùt lapis.

8\. VIII. Radius est lumen à puncto radiante protensum, cujus si omnes partes, usque ad Oculum in directum jacent, dicitur Directus. Vocatur autem & Opticus, quia Visioni peragendæ inservit.

9\. IX. Punctum radians est quodlibet visibile punctum, unde radii emanant.

10\. X. Umbra est privatio Luminis, interposito corpore opaco.

11. XI Si per extremittes objecti opaci C & A (Fig: 1.) ducantur parallelæ EC & BA, Anguls ABC, quem Radius per verticem C transiens, & umbram in B terminans, cum recta horizontali AB efficit; dicitur Altitudo Luminosi. Perinde vero est, sive objectum opacum, ad perpendiculum, ut AC, sive, ut CD obliquè insistat Lineæ AB.

12. XII. Umbra recta est, quam projicit corpus Horizonti insistens ad Planum Horizontale.

13. XIII. Umbra versa est, quam projicit Opacum prominens ex plano ad Horizontem insistente. ut vg: Umbra styli muro infixi.

14. XIV. Visio Distincta est, quæ partes objecti distinctas discernit.

15. XV. Visio confusa est, quæ partes objecti non discernit distinctas.

16. XVI. Visio Directa, est illa, quæ fit per Radium directum, nimirum per Radium, cujus omnes partes, unam lineam rectam, à puncto radiante, ad oculum usque ductam, constituunt.

17. XVII. Visio Reflexa ea est, quæ per Radium à Speculo in Oculum reflexum peragitur: de qua in Catoptrica.

18. XVIII. Visio Refracta vocatur illa, quæ per refractum luminis Radium perficitur, & de hac in Dioptrica.

19. XIX. Axis Opticus, est ille luminis Radius, qui per Pupillæ totiusq. Oculi centrum transiens, irrefractus ad Retinam pervenit. Talis est Radius C o D. (Fig 2.) Is quippe solus ex omnibus, qui ex objecto A B, in Oculi O O, Pupillam cadunt, per centrum ipsius Pupillæ atque Oculi incidit & ad Retinam pervenit.

20. Corollar: Unus tantum, pro unoquoque Oculo est Axis Opticus. Una quippe tantum recta duci potest, ab uno, ad aliud punctum.

21. XX. Penicillus Opticus, est fasciculus omnium Radiorum luminis, qui fluentes, ex uno puncto objecti, Oculi Pupillam subeunt, & in uno Retinæ puncto simul coeunt. Sic Radii (Fig: 2.) Am, An, cæteriq. omnes, qui emissi è puncto A objecti AB, ingrediuntur Pupillam Oculi O O, simulq in uno Retinæ puncto F copulantur, Opticum Penicillum A n F m A constituunt. Hujusmodi porro Radiorum fasciculus, Penicillus vocatur, quod imaginem puncti Objectivi, ex quo provenit, suo apice Penicilli instar in Retina depingat.

22. Corollarium 1m. Tot ergo sunt Penicilli Optici, quod puncta in Objecto à nobis discernuntur.

23. Corollarium 2m. Quilibet Penicillus Opticus constat duobus Conis radiosis, eandem Basim habentibus, sibique mutuo pœnes eam adversis. Sic Opticus Penicillus A n, F m A, constat duobus radiosis Conis,; n A m, n F m. quemadmodum & Penicillus B n, B m. duobus n B m, n E m.

24. XXI. Axis Penicilli optici, est ille luminis Radius, qui ab apice ipsius Penicilli, per Basis centrum incedit. Sic recta A o, est Axis Penicilli optici n A m, sicut & recta B o, optici Penicilli n B m. (Fig: 2.)

25. XXII. Axis communis, est linea AE (Fig: 3.) à puncto concursûs Axium Opticorum AB, AC, nempe A ducta, & rectam BC, centra Oculorum conjungentem bifariam secans, & in Nervorum opticorum E terminata.

26. XXIII. Horopter, est recta ducta per punctum concursûs Axium opticorum atque rectæ centra Oculorum simul jungentur, parallela. Ut si Axes optici AC, AB Oculorum, concurrant in puncto A, per quod transeat recta HP, parallela rectæ

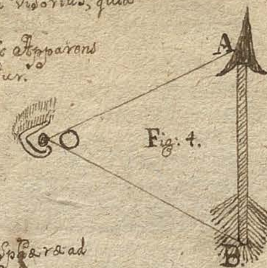
CB

CB, quæ ipsorum Oculorum centra simul junguntur, recta **HP**, erit Horopter.

27. **XXIV.** Angulus Opticus seu Visorius, dicitur ille, quem Radii ducti ab extremis punctis Objecti, quod conspicitur in Pupillæ centro, constituunt. Talis est Angulus **AOB**, (Fig: 4.) quem in centro Pupillæ Oculi O, efficiunt Radii **AO, B**O ab extremis Objecti punctis **AB**, in ipsius Pupillæ centrum ducti. Dicitur autem Opticus, seu Visorius, quia sub illo Angulo fit visio objecti, quod in Oculum radiat.

28. **XXV.** Magnitudo Apparens objecti, dici ea solet, quam Opticus Objecti Angulus definit. Sic Apparens Magnitudo Objecti **AB**, (Fig: 4.) è loco O inspecti, ea est, quæ per Angulum **AOB** determinatur.

29. **XXVI.** Pyramis Optica, est Pyramis ex Radiis, qui ex Objecto in Oculum cadunt, ita constituta, ut illius Basis, sit ipsum Objectum, Apex vero, seu Vertex in Pupillæ centro resideat. Sic Pyramis **AOD** (Fig: 5.) cujus Basis, est Objectum **AEFDCB**, radians in Oculum O, apex verò, seu vertex, est centrum Pupillæ ipsius Oculi, Pyramis Optica nuncupatur.

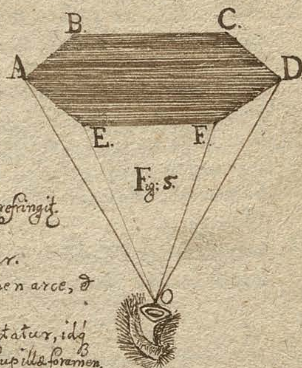


OBSERUATIONES.

30. I. Lumen propagatur per lineas rectas, & quidem à quovis puncto radiante, per modum Sphæræ ad quodvis punctum, ad quod ex illo linea duci potest.

31. II. Lumen unum alterius propagationi non officit. Nam si plura corpora per exiguum foramen, in locum obscurum radient, omnium imago simul repræsentatur.

32. III. Radii à puncto remoto emissi, quamvis divergant, accipi possunt, ut paralleli, ob insensibilem Angulum, sub quo divergunt. Hinc Radii Solares habentur pro parallelis.



33. IV. Plures Radii, plus illuminant, ac intensius lumen in majus spatium diffundunt.

34. V. Lumen reflectitur à corporibus, quæ ulteriori propagationi obstant.

35. VI. Aër (multò magis densiora fluida) intensionem luminis minuit.

36. VII. Radius ex uno medio, seu corpore diaphano, in aliud diversæ densitatis transiens refringitur.

37. VIII. Quilibet sensibilis Radius fert secum integram speciem radiantis puncti.

38. IX. Quidquid videtur, sub aliquo Angulo (nempe Optico) de quo num: 27. videtur.

39. X. In Speculo Pupillæ magnitudinem observa, tumque manus temporibus apponens, lumen arce, & Pupillæ foramen ampliari, manibus verò remotis, mox denuo coarctari deprehendes.

40. <u>Corollarium 1^m</u>. Lumine deficiente, ampliatur foramen Pupillæ, aucto lumine, coarctatur, idque motu naturali, non libero, hinc crepusculo amplum, summo Meridie parvum deprehenditur Pupillæ foramen.

41. <u>Corollarium 2^m</u>. Hinc patet, quæ de causa, qui ex loco valde illuminato, in obscuriorem se conferunt, statim nihil videant. Siquidem eorum Pupilla, quæ contracta erat, ne lumine fortiori læderetur, aliquandiu in eodem statu permanet. Itaque Objecta, in tenebris posita, per exiguum Pupillæ foramen, eam Radiorum copiam non immittunt, quæ ad visionem excitandam sufficiunt. Vicissim manifestum est, cur è loco tenebroso in lucem prodeuntes, dolorem Oculorum sentiant: quia nempe magna nimis luminis copia, per Pupillam adhuc ampliatam intromittitur, quæ Retinam lædit. Hinc fortasse Bubones, quod eorum Pupilla sit apertior, diurnam lucem sustinere non possunt: noctu verò satis multos luminis Radios recipiunt, ut objecta exterius posita videant. Idem de felibus & aliis quibusdam animalibus, quadam proportione sentiendum

AXIOMATA.

42. I. Nihil videtur sine Lumine.

43. II. Si Oculus eodem modo afficitur, visio est eadem.

44. III. Sicut Lux nimia visui officit, ita defectus Lucis umbram, privatio illius totalis tenebras efficit.

45. IV. Quò magis prohibetur Lux, eò magis obscura redditur umbra.

CAPUT II.

De Theorematis Lucis et Umbræ.

THEOREMA I.

46. Si Radii Lucis sint paralleli, & nullum obstaculum interveniat, ubique Luminis intensio æqualis est.

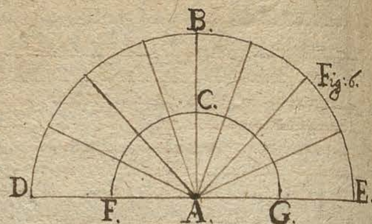
<u>Demonstr:</u> Si Radii paralleli sunt, in quovis puncto æqualiter distant (ut docetur in Geomet:) cùmque nihil obstet ex hypothesi, erunt ubique æqualiter densi, adeoque intensio æqualis. Q. E. D.

THEOREMA II.

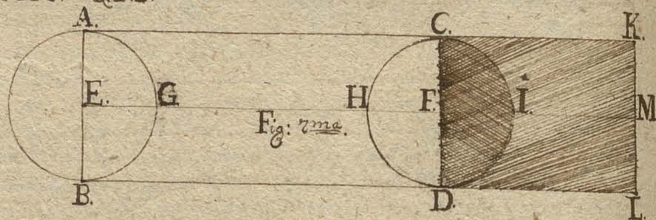
47. Perpendiculares Radii Lucis intensius illuminant, quàm inclinati.
Demonstr: Omnis ictus perpendicularis est fortior obliquô; quoniam corpus ad perpendiculum incidens, toto suo nisu agit: cùm inveniat objicem motui suo è diametro oppositum: quod non fit in ictu obliquo. Ergo etiam Lumen ad perpendiculum incidens fortius ferit obliqui. Q. E. D.

THEOREMA III.

48. Lumen, dum per Radios divergentes propagatur, decrescit ejus intensio in ratione duplicata distantiae à Luminoso reciprocè: seu lumen dum Radios divergentes propagat, decrescit, reciprocè, ut Quadrata distantiarum.
Demonstratio. (Fig: 6.) Radii à Luindistantia AC. per Sphaeram F.C.G. diffundebantur: in distantia AB. diffunduntur per Sphaeram DBE. Si igitur densittes luminis reciproce, ut Superficies dictarum Sphaerarum, proinde sunt etiam in hac ratione intensiones luminis: Sed superficies illae sphaerarum, sunt ut ipsarum Circuli maximi (ut Geometria docet:) hi verò sunt, ut Semidiametrorum Quadrata (ut itidem Geom:) quae Semidiametri hic sunt ipsa dist.ia AC, AB. Ergo intensio luminis in C, est ad intensionem luminis in B, sicut Quadratum distiae ad Quadratum distantiae AC. Q.E.D.



49. Corollarium 1um. Si itaque distantia AB, sit dupla distantiae AC, erit intensio luminis in C, 4trupla intensionis in B. Si verò illa distia fuerit 3pla, hujus intensio nonies major erit. Quia Numeri 2 □tum, est Numerus 4, Numeri 3 □tum, est Numerus 9.



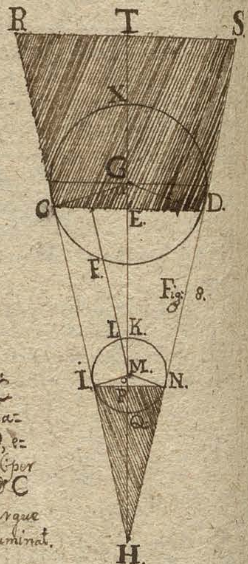
50. Corollarium 2um. Decrescit itaque intensio Luminis 2dum progressionem sequentem: $1\ \frac{1}{4}\ \frac{1}{9}\ \frac{1}{16}\ \frac{1}{25}\ \frac{1}{36}$ &c.

THEOREMA IV.

51. Si Lumen propagatur per Radios convergentes; intensio Luminis crescit in ratione 2plicata distiarum à puncto concursûs reciproce.
Demonstratio patet ex Theoremate praecedenti

THEOREMA V.

52. Si Sphaera luminosa AGB, aliam opacam CHD, illuminat, Radii extremi Sphaeram utramque tangunt.
Demonstratio (Fig: 7.) Tangat AC, utramque Sphaeram in A & C, cadet haec tota extra Sphaeras (per Trigon:) Cùm itaque Lumen per lineas rectas propagetur (§ 30.) nullus omnino Radior, qui ultra Tangentem AC propagantur, à Sphaera luminosa ad opacam pertingere potest. Ergo, si Sphaera luminosa &c: Q.E.D.



THEOREMA VI.

53. Si Sphaera lucida est aequalis opacae, haec ab illa media parte illuminabitur.
Demonstr: (Fig: 7.) Centra Sphaerar jungantur linea EF. Ductisq Diametris AB & CD, ad EF perpendicularibus, conjungantur puncta A & C, item B & D, erit AE aequale CF., EB & FD, atque Anguli ad E & F, Recti, ex constructione: adeoque AC, & BD, erunt ipsi EF, parallelae (per Geom:) Sunt adeo AC & BD Tangentes utriusque Sphaerae (per Trig:) Igitur A & B, sunt puncta Sphaerae luminosae extrema, quae in opacam radiant, & C atque D, extrema opacae, quae illuminantur (per Theor: praec:) Quare, cùm Anguli ad F & E, uterque sint Recti, AGB, CHD, sunt Semi-Circuli. Ergo Sphaera luminosa dimidia, dimidiam opacam illuminat.

THEOREMA VII.

54. Si Sphaera Lucida, sit major Opacâ, illius minor dimidia, hujus majorem dimidiam illuminabit.

Dem:

Demonstratio. (Fig: 8.) Iungantur centra Sphærarum recta GM. ex centris G & M, ad puncta contactûs Radii extremi CI. ducantur GC, & MI. Semidiametri, seu distantiæ in punctis diversis linearum GM & CI ab invicem: erit MI, ex hypothesi minor, quàm GC; adeoque, cùm rectæ GM & CI, distantia decrescat versùs I, alicubi concurrent, v.g. in H: consurgent duo Δla: CGH, & IHM. Jam verò, cùm in utroque Triangulo, unus Angulus, nempe in C & I, sit Rectus; erunt Anguli o & u minores Rectô (per Geom:) Est ergo Arcus CE Quadrante minor, IK Quadrante major (per Geom:) Quare, cùm eodem modo demonstretur esse DE Quadrante minorem, KN verò Quadrante majorem; erit CED, Semicirculô minor, IKN, Semicirculô major. Itaque minor, quàm dimidia pars Sphæræ Luminosæ, majorem partem dimidiam Sphæræ Opacæ illuminat. Q. E. D.

THEOREMA VIII.

55. Si Sphæra Luminosa fuerit minor Sphærâ Opaca; illius pars major dimidia, hujus dimidia minorem illuminabit.
Demonstratio eadem, quæ in Fig: 8.

THEOREMA IX.

56. Quò Sphæra Lucida major fuerit propior Opacæ minori, eò minor illius pars hujus majorem illuminabit.
Demonstratio (Fig: 8.) Ex centro Sphæræ minoris, ducatur MF parallela ad CI: hoc ipso, quod Angulus ad C & I sit Rectus, ut in Demonstratione §.54. dictum, erit etiam ad F & M Rectus (per Geom:) Ergo Arcus LK, est excessus partis dimidiæ illuminatæ supra Quadrantem. Jam verò in Triangulo MGL, Sinus totus est ad Sinum Anguli GMF, sicut distantia duarum Sphærarum GM ad FG (per Trig:) Quamobrem, si MG distantia minuitur; ratio illius ad GF, quæ constanter manet æqualis, necessariò minuetur. Itaque etiam ratio Sinus totius, ad Sinum Anguli GMF. Ac proinde Sinus Anguli GMF, & ipse Angulus GMF. Arcus LK, augentur (per Trig:) Ergo, cùm Arcus LK sit dictus excessus dimidiæ partis illuminatæ in Sphæra Opaca; necesse est augeri portionem illuminatam. Q. E. unum.
Dum verò Arcus LK, seu Angulus GMF augetur, necessariò Angulus MGF, ac proinde Arcus CE minuitur (per Geom:) Minor igitur continuò Sphæræ Lucidæ pars, in majorem Opacæ radiabit. Q. E. alterum.

THEOREMA X.

57. Quò Sphæra Lucida minor, propior majori Opacæ fuerit: tantò major ejus pars in hanc radiat: minorem tamen hujus partem illuminat.
Demonstratio eadem, quæ Theorematis præcedentis.

THEOREMA XI.

58. Quodlibet Corpus opacum projicit umbram in directum cum Radiis, à quibus illuminatur.
Demonstr: Corpus Opacum Radiis transitum negat (§.7.) Ergo, cùm Radii per lineam rectam propagentur (§.30.) per intervalla cum ipsis jacentia, à tergo corporis Opaci non progrediuntur: itaque intervalla hæc lumine privantur: ac proinde in illis umbra est (§. 11.)

59. Corollarium. Si itaque idem Opacum in partibus diversis simul illuminetur, pluros etiam umbras simul projicientur.

THEOREMA XII.

60. Si Sphæra Lucida æqualis Opacæ: projicitur umbra per modum Cylindri: Si Opaca minor fuerit; projicitur umbra per modum Coni: Si verò Opaca major, per modum Coni truncati.
Ad faciliùs intelligendam Demonstrationem hujus Theorematis, notandæ sunt geneses quorundam corporum: 1mò Si Semicirculus circa suam Diametrum gyretur, Sphæram describet. 2dò Si Parallelogrammum Rectangulum, circa suum Latus unum gyretur, describit Cylindrum Rectum. 3tiò Si Triangulum Rectangulum, circa crus unum gyretur, describit Conum Rectum. 4tò Si Trapezium parallelogrammarum Basium, circa Latus unum gyretur, describit Conum truncatum. His notis, demonstratur jam Theorema in Fig: 7.
Radii CK & DL umbram terminantes, recta item FM, centra Sphærarum connectens, sunt ad Diametrum CD perpendiculares: ideoque CK & cum FM, & cum FL est parallela (per Geom:) Ducatur jam KM Parallela ac CF. erit CKMF, Parallelogrammum: quod, si concipiatur cum Semi-Circulo HCI, circa rectam HM gyrari, iste Sphæram anteriore parte illuminatam; illud spatium umbrosum cylindricum describet. Q. E. primum.
Deinde (Fig: 8.) Radius CH, ad rectam GH, centra Sphærarum connectentem, convergit. Ducatur igitur Subtensa IN; erit Triangulum IHP, ad P Rectangulum (per Geom:) Nam Arcus IQN, per GH, dividitur in duas partes æquales. Quod si jam concipiamus Figuram HIK, circa rectam KH rotari, Semi-Circulus KIQ, Sphæram, quæ illuminatur, Δlum verò IHP, umbræ Figuram conicam describet. Q. E. alterum.
Denique Radius IR, à recta MT, centra Sphærarum connectete, divergit. Igitur si ducatur RS, cum Chorda CD Parallela, erit RCET, Trapezium, Parallelarum Basium (p. Geom:) Quod si deziamus Figuram TECR, circa rectam TE rotari; Semi-Circulus ECX, Sphæram

Lumi-

Luminosam; dictum verò Trapezium, Figuram umbra per modum Coni truncati describet. Q. E. D.

61. Corollarium 1m. In positis casibus, Sectio Umbræ si fiat ad Basim parallelè, semper erit Circulus.

62. Coroll: 2m. Quando Sphæra illuminans, æqualis est illuminatæ; umbra projicitur ad eam distantiam, ad quam agere, est apta Sphæra luminosa.

63. Coroll: 3m. Quando Sphæra Luminosa est major, umbra continuò decrescit, tandemque finitur eò breviori intervallo, quò Sphæra Luminosa fuerit Opacæ propior.

64. Coroll: 4m. Si Sphæra Opaca sit major, umbra ad illud usque Spatium, ad quod Luminosa apta est agere continuò dilatabitur.

65. Coroll: 5m. Ex his rursus sequitur, facta Sectione umbræ Parallela Basi, in casu primo (videlicet: si Sphæra Illuminans æqualis sit Illuminatæ) prodire Circulum semper æqualem. In Casu 2do: (si nempe Illuminans Sphæra ponatur major Illuminata) prodire Circulum semper minorem. In 3tio Casu (si videlicet Illuminans Sphæra minor sit Illuminata) prodire Circulum semper majorem.

THEOREMA XIII.

66. Altitudo Perpendicularis corporis, est ad ejus umbram, sicut Sinus Rectus altitudinis Solis, vel alterius luminosi, ad sinum complementi ejusdem altitudinis luminosi & vicissim.

Demonstratio (Fig: 12) Sit altitudo corporis Opaci AC, Angulus A est Rectus ex hypothesi, B est altitudo luminosi (§ 11) adeoque C, est complementum ipsius B (per Geom: & Trig:) Jam verò AC est ad AB; sicut Sinus B ad Sinum C (per Trig:) Ergo Altitudo Perpendicularis corporis. &c. Q. E. D.

Corollarium. Ex hoc Theoremate deducitur ratio: cur umbra nostra vergente ad Meridiem Sole, continuò decrescat: accrescat verò vergente ad Occasum Sole. Nam in primo Casu crescit continuò altitudo Solis; ac proinde ejus Angulus B. Ergo & ejus Sinus crescit: adeoque ejus complementum, nempe Angulus C, ac proinde ejus Anguli Cosinus, seu umbra BA continuò decrescit.

THEOREMA XIX.

67. Sub eadem altitudine Luminosi Opacum AC, est ad umbram Versam AD, sicut: sicut umbra Recta EB, ad opacum suum DB.

Demonstratio (Fig: 9) Sint AC & EB Perpendiculares ad AB: adeoque Parallelæ, Radius CD, ubicunque definiverit umbram versam Opaci AC, ita definiet, ut, si recte transiret per per D, umbram Rectam altitudinis DB, definiret alicubi v.g. in E, & ob Parallelas AC, & EB, constitueret Angulum in E, æqualem Angulo C (per Geom:) Jam verò etiam Angulus A, æqualis est Angulo B. ex hypothesi. Ergo Triangula DAC & DEB, sunt æqualia (per Geom:) Ac proinde latera homologa, seu æqualibus Angulis opposita, proportionalia. Erit ergo AC ad AD, sicut EB ad BD (per Geom:) Sed AC, est opacum AD, est ejus umbra Versa: EB est umbra Recta, DB hujus opacum. Ergo sub eadem altitudine Luminosi Opacum &c. Q. E. D.

A C D Fig. 9. E B.

68. Corollarium. Cùm verò Angulus C, sit æqualis Angulo E (per Geom:) Angulus verò E sit altitudo Luminosi (§ 10) & EB, sit Sinus Anguli D, Complementi Anguli altitudinis E & B, Sinus Anguli E, erit etiam opacum AC, ad umbram Versam AD, sicut Sinus Complementi altitudinis, ad Sinum altitudinis Luminosi.

CAPUT III.

De Problematibus Lucis et Umbræ.

PROBLEMA I.

69. Datis Semidiametris Sphæræ Lucidæ majoris GC, ac Opacæ minoris MI. ut & distantia earum centrali GM: invenire quantitatis partis illuminantis, simul & illuminatæ.

Resolutio. (Fig: 8) Positis iis, quæ (§ 56) dicta sunt, erit MI, æqualis CF, hoc ipso, quod CI & FM Parallelæ sint; adeoque, cùm MI sit Diameter Sphæræ Opacæ, & GC Sphæræ Luminosæ, erit FG Differentia Semi-Diametrorum dictar, cùmque hæc quantitas sciatur ex hypothesi; scietur etiam Differentia: atque adeo in Triangulo FMG, Rectangulo in F, scitur Latus FG & GM. Invenitur itaque Angulus et, & Angulus M (per Trig:) dicendo: Ut Latus MG ad Latus GF. ita GM Sinus totus, ad Sinum Anguli M. ac proinde Arcus CE & LK (Angulorum enim mensuræ sunt Arcus) Jam si Arcus CE duplicetur; habebitur CD portio illuminans, in Sphæra Luminosa: & si Arcus LK addatur

datur Quadranti, IL, ac totus Arcus IK duplicetur, habebitur rursus IN, portio illuminata Sphæræ Opacæ. Q. E. F.

70. Corollarium. Eodem modo resolvitur Problema conversum: Si nempe Sphæra minor majorem illuminet.

PROBLEMA II.

71. Datis Diametris utriusque Sphæræ cum distantia; invenire Longitudinem Umbræ Conicæ.

Resolutio (Fig: 8.) Positis rursus iis, quæ in Problemate præcedente: hoc ipso, quod Angulus ad C & I sit Rectus, erunt G C & I M Parallelæ: adeoque Angulus FuM, æqualis Angulo IoH. Sed etiam Angulus I, æqualis Angulo F. (§ 56.) Igitur Triangula FMG & IHM æquiangula (per Geom:) Quare, cum ex hypothesi nota sint lineæ FG, GM, MI, inferetur (per Geom:) sicut se habet FG, ad GM: ita MI, ad MH, invenieturque distantia verticis Coni umbrosi a centro Sphæræ Opacæ, a qua si subtrahatur Semi=Diameter ejusdem Sphæræ MQ, quæ est æqualis ipsi MI. habebitur QH, distantia verticis Coni umbrosi, a Superficie Sphæræ Opacæ. Q. E. F.

PROBLEMA III.

72. Data altitudine Solis & altitudine Objecti, invenire Longitudinem umbræ.

Resolutio (Fig: 10.) Cum Angulus A sit Rectus, & B cognitus, utpote altitudo Solis: scitur etiam per Geom:) Cognitis duobus Angulis, etiam 3tium, constare, si priores duo subtrahantur a 180 Gradibus.) Quo posito, facile invenitur linea AB, Longitudo umbræ, inferendo nempe: Sicut se habet Sinus AC, ad AB, Tangentem Anguli C: ita Latus datum AC, altitudo objecti, ad Latus quæsitum AB (per Trig:)

PROBLEMA IV.

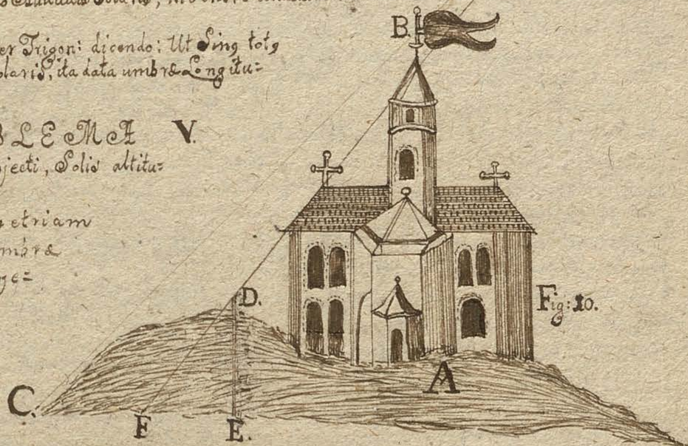
73. Vicissim data umbræ Longitudine & Angulo Altitudinis Solaris, invenire altitudinem objecti.

Resolutio. (Fig: 10.) Resolvitur Problema hoc per Trigon: dicendo: Ut Sinus totus AB ad AC Tangentem Anguli B altitudinis Solaris, ita data umbræ Longitudo AB, ad altitudinem Objecti AC.

PROBLEMA V.

74. Data longitudine umbræ & altitudine Objecti, Solis altitudinem invenire.

Resolvitur Problema hoc per Trigonometriam tali modo dicendo: Ut Longitudo umbræ AB (Fig: 10.) ad Altitudinem Objecti AC: Ita Sinus Totus AB, ad Tangentem Anguli B Altitudinis Solaris.



PROBLEMA VI.

75. Data altitudine alicujus baculi ac illius umbræ Longitudine, uti & umbra Turris: illius altitudinem invenire.

Resolutio. Dicatur: Ut umbra baculi ad altitudinem baculi: ita umbra Turris ad ejus altitudinem. Si itaque ope Regulæ Aureæ, Numerus 3tius multiplicetur per 2dum, & Productum dividatur per 1um: prodibit Numerus 4tus quæsitus: qui dabit altitudinem Turris.

Demonstratio (Fig: 10.) Sit altitudo Turris AB, altitudo baculi ED, ob nimiam distantiam Solis aut Lunæ a Terra, altitudo Luminosi in F, ad sensum non differt ab altitudine in C: proinde Anguli F & C, pro æqualibus haberi possunt. Est præterea Angulus A, æqualis Angulo E, utpote Rectus Recto, ex hypothesi: Ergo Triangula ABC, & EDF, sunt æquiangula (per: Geom:) Ergo Latera æqualibus Angulis opposita, sunt proportionalia: ac proinde recte dicitur: Ut umbra baculi FE, ad altitudinem baculi ED: ita umbra Turris CA, ad altitudinem ejus AB. Q E F.

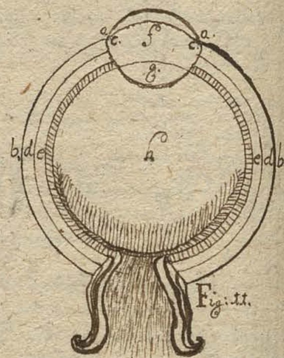
CAPUT IV.

De Oculo Naturali et Artificiali.

76. Visûs Organum Oculus est, vel potius Oculi. Binos enim Oculos nobis confecit Natura: ut, si unus deficeret, alter superesset, quo visio perageretur. In eminentiori Capitis loco positi: ut veluti custodes totiusque corporis speculatores vigiles, nostræ securitati prospicerent, nosque ab occursantibus noxiis præcaverent. Jacent intra durissima cranii ossa, Palpebris conteguntur: ut ab externis injuriis tutiores existant, et noxia quoque ab illis arceantur. „Palpebræ, inquit „S. Ambrosius, Oculis munimenta prætendunt, prætexunt gratiam: ut et venustas decoris arrideat, et diligentia pro„tectionis assistat. Si quid enim de Capite sordidum decidat, aut arena pulvis, aut ros nebulæ, aut humescentis „verticis sudor; excipitur Supercilio, ne teneras, offensa acie, visiones mollium perturbet Oculorum.

77. Horum porro Figura fermè rotunda, sive globosa est, atque in omnem partem facile mobilis. Lubricos autem Oculos fecit (Natura) mobilesque, ut quemadmodum elegantissimus Cicero; et declinarent, si quid noceret, et aspectum, quo vellent, facilè converterent.

78. Oculus itaque seu Organum corporis visibilia respectans, secundum vulgarem Anatomicorum doctrinam, constat V Tunicis: Cornea, Sclerotica, Uvea, Choroide, Retina, et Tribus Humoribus: Aqueo, Crystallino, Vitreo.



Tunica Cornea, est Tunica exterior (in Fig: tt.) a.a. instar Cornu pellucida, valdeque firma figuræ sphæroidicæ, ultra reliquam Oculi globositatem in anteriora protuberans. Sclerotica, est Tunica externa, posterior b.b. opaca, valdeque firma, majoris Sphæroidis segmentum, quàm Cornea, cum qua Oculum consolidat. Uvea, est Tunica interna, anterior c.c. Corneæ substrata, Humori Aqueo innatans, et in medio f perforata (foramen hoc Pupilla est) intus aspera et nigra, foris lævis et diversicolor. Choroides, est Tunica interna posterior, d.d. Scleroticæ contigua, adeoque ejusdem cum illa figuræ, superficiem concavam politam habens, tenuis atque mollis, suaque nigredine Oculum occupans, atque opacans. Retina, est Tunica intima e.e, Choroidi contigua, tenuis ac mucosa, subalba, inter diaphanum et Opacum media ferè, cum fibrillis Nervi Optici firmiter connexa. Tunica Cornea Sclerotica, Uvea Choroidi connectitur, per ligamen membranaceum, quod Ciliare vocant: ex quo tenuia quædam filamenta, usque ad Humorem Crystallinum undique procedunt, appellanturque Processus Ciliares.

79. Quoad Humores: Humor Aqueus, in f, instar Aquæ fluidus ac tenuis, anteriorem Oculi cavitatem replet. Crystallinus in g, est massa consistens, figuræ lenticularis, inæqualis tamen convexitatis, pellucida, tenui pellicula circumdata, quam Araneam vocant. Vitreus in h. vitro similis, diaphanus, pellicula involutus, quam Hyaloidem vocant, reliquum Oculi explet. Hinc Triplex Oculorum diversitas assignatur. Alii enim remota perinde, ac vicina Objecta vident claré et distinctè: atque hi Oculis valere dicuntur. Alii remota solum (sive per Radios parum divergentes, ad ad sensum Parallelos radiantia) objecta, non vicina, per Radios nimirum magis divergentes radiantia, vident distinctè, quod plerumque in provectioribus ætate contingit: hique vocantur Presbitæ. Alii denique vicina claré, remota confusè vident nominanturque Myopes. Presbitæ habent minorem Crystallini convexitatem, aut minorem à Retina distantiam, talem tamen, ut Radii ex Objectis remotis verè Focum suum habeant in Retina, ac imagines distinctè depingant. Si verò Objectum sit propinquius, Focus cadit ultra Retinam: undè imago evadit confusa. Majore hi ad visionem indigent luce, eo, quod Objectum magis distans, minus alioquin luminis in Oculum transmittit. Myopes contra majorem obtinent Crystallini convexitatem, aut majorem a Retina distantiam: hinc quia Radii è longinquo venientes, prius apud hos convergunt, quam attingant Retinam, nonnisi vicinorum Objectorum claram in Retina imaginem habere possunt. Minore tamen ad debitam sibi visionem indigent lumine, cùm Objectum propinquius, plus alioquin lucis in Oculum immittat.

80. Oculus Artificialis sic construitur: Accipiatur Lens vitrea utrinque convexa: attamen ex una parte plus, quàm

ex

ex altera; inseratur hæc in A (Fig: 12.) tubulo ex una parte convexo, ac foramine in B instructo, quod Pupillam referat. Huic tubulo inseratur alius ductilis, qui in C D obducatur papyro tenui oleô peruncta, aut vitro arena crassiore attrito: Tubulus hic ductilis tam diu moveatur, donec Radii per Pupillam ingressi, in papyro, vividè exprimant Objectum: quod per foramellum F, observare licebit.



Per hoc Instrumentum, Visus sic explicatur: 1mo. Per foramellum B, Radii ab Objecto propagantur ita: ut ab oppositis punctis venientes, se in ingressu intersecent: atque adeo, qui veniebant à punctis inferioribus, post intersectionem occupent locum superiorem, & vicissim, ut (in Fig: 2.) in Radiis Ao, Bo, hincque objecti imaginem inverso situ representet in Charta. 2do. Adhibetur vitrum ex utraque parte convexum, & quidem hujusmodi medius, cujus interior pars est minoris Sphære segmentum, quod Radios ejusdem puncti radiantis, per refractionem unit cum Radio principali, seu Axe, ad objectum clarius in Charta depingendum. 3tio Melius exhibentur Objectorum imagines, si foramen B ad magnam lucem coarctari, ad minorem ampliari possit. 4to. Chartam magis oportet adhibere Lenti, dum Objectum à Tubo magis distat: contra autem, dum Objectum est vicinius. secus imago evadit obscura, aut etiam confusa. 5tè. Si vitro convexo addatur alter convexum, imago fit propior Lenti, remotior autem, si concavum addatur. 6tò Motô Objectô, imago quoque movetur in Charta.

CAPUT V.

De Theorematis Magnitudinis Visæ.

Circa visum alicujus Objecti, hæc potissimum consideranda sunt: 1mo Magnitudo. 2do Figura. 3tio Situs. 4to Numerus, Locus, Distantia. 5to denique Motus & Quies. De singulis summatim pro Instituto agetur.

LEMMA I.

81. Singula puncta Imaginis in Retina depicta, apparent extra Oculum in ea recta linea, quæ in directum jacet cum Axe illius Optici Penicilli, qua singula proportionatim, sive (ut ajunt) respective in Oculi fundo depinguntur.

Demonstratio. (Fig: 3tia) In imagine h, a, p. Objecti PAH, depicta in fundo Oculi C, quo illud conspicitur, spectentur tria puncta h. a. p. sitque recta d.h. Axis Penicilli, quo punctum h: recta d.p. Axis Penicilli, quo punctum p: & recta d.a. Axis Penicilli, quo punctum a in Retina depingitur. Ipsi autem Axes directè extra Oculum producantur; videlicet: dh, in H, da, in A. & dp, in P. Dico punctum h, imaginis h, a, p, visum iri extra Oculum, veluti in H linea recta positum: punctum a, in recta d, A, & punctum p, in recta dP. Probatur: Eo enim, ut est cuique notum, convertitur mens nostra, dum ex impressione facta in externis sensoriis, commovetur, eoque impressionem illam refert, unde corpori directè ipsa advenit. Impressiones autem, quibus tria puncta h, a, p, imaginis h, a, p, in Oculo C depinguntur, fiunt secundum Axes: dh. da. dp. Retinam maxima est in Axe, utpote, quæ directè in illam incurrit, & vires reliquorum Radiorum, qui Opticum Penicillum constituunt, in unam Axem aspirant. Ergo punctum h. imaginis h a p. apparebit extra Oculum in recta d H. punctum a, in recta d A, & punctum p. in recta d P. adeoque & cæt.

LEMMA II.

82. Axes Penicillorum, quibus idem punctum Objecti, dum ambobus simul Oculis illud intuemur, in eorum fundo depingitur: in uno puncto, si directè extra Oculos producantur, concurrunt.

Demonstr: (Fig: 3.) Sit h, a, p. imago exterioris objecti, in fundo Oculorum C B., quibus simul illud intuemur, depicta. Tria autem in ipsa imagine spectentur puncta, h, a, p, depicta Penicillis, quorum Axes in Oculo C, sint recta: dh, da, dp, in Oculo B, sint Recta Zh, Za, Zp. Dico homologos Axes dp, Zp, si directè extra Oculos producantur, concurrere in uno puncto, veluti P, Axes da, Za, in uno A, & Axes itidem homologos, dh, Zh, in uno puncto H, simul conjungi. Probatur ex Oculorum condendu: constat enim eos ita conspirare inter se, dum simul ambobus rem aliquam intuemur, ut in idem punctum, ambo aciem dirigant atque collineent. Ergo Axes Penicillorum, quibus idem punctum Objecti, in utriusque Oculi fundo depingitur, non sunt Paralleli, neque divergentes, sed convergentes; unde in directum extra Oculos producti, in uno puncto concurrunt.

THEOREMA I.

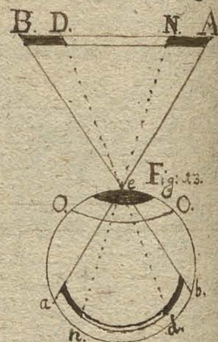
83. **S**ingula puncta imaginis, quæ à radiante externo Objecto, in Oculorum fundo depinguntur, eo in loco extra illos apparent, in quo Axes Penicillorum, quibus illa in Retina fiunt, directè extra ipsos Oculos, producti concurrunt.

Demonstr: (Fig: 3.) **S**it h, a, p, imago, quam Objectum, ambobus simul Oculis C B, inspectum in illorum fundo, depingit. Rectæ autem dh, zh, sint Axes Penicillorum, quibus punctum h; rectæ, dp, zp, Axes Penicillorum, quibus punctum p, ipsius imaginis efficitur. Hisce porro omnibus, extra Oculum directè productis, ponamus homologos Axes dh, zh, concurrere in puncto H, homologos da, za, in puncto A: & homologos dp, zp, in puncto P. n 82. Duo: tria puncta h, a, p. imaginis hap, apparitura, veluti posita extra Oculos in locis: H, A, P. Probatur: Cùm puncta h, appareat extra Oculum C, in recta dH. extra Oculum B, in recta zH. n. 81. in duobus simul locis illud nobis se proderet, si extra punctum concursus H conspiceretur. Hoc autem manifestè falsum est: Ergo punctum h, imaginis hap, in loco H conspicitur. Eadem ratione demonstratur punctum a, visum iri in loco A. & punctum p, in loco P. atque ita porro. Ergo singula puncta imaginis &c.

84. Scholion. Quamvis uno tantum Oculo, altero clauso, objectum conspiciatur, adhuc tamen singula puncta imaginis in Oculi fundo depicta, iis ipsis in locis extra Oculum apparent, in quibus apparerent, si ambobus simul Oculis objectum conspiceretur. In iis siquidem locis tunc etiam nobis se produnt; in quibus ex lege Naturæ concurrunt Axes Penicillorum: quibus in retiformi Oculorum membrana singula depinguntur.

85. Corollarium. Objectum quodcunque in Horoptere videtur. Apparet enim in ea recta linea extra Oculos posita, in qua concursu Axium Opticorum efficitur. Hæc autem est, quæ Optici Horopterem appellant (: §. 26.)

86. Coroll: 2m. Axes Penicillorum, quibus externa puncta imagini in Retina depinguntur, cùm iis Radiis in directum jacent, qui Angulum constituunt, sub quo Objectum cujus illa imago est, conspici dicitur. Ut, si rectæ ea, eb (: Fig: 13.) sint Axes Penicillorum, quibus in fundo Oculi OO, depinguntur extrema puncta ab, imaginis ab, Objectum BA, & rectæ Be, Ae, Angulum constituant, sub quo Objectum ipsum conspici dicitur. Duæ Be, eb, erunt in directum positæ, quemadmodum etiam duæ Ae, ea. Id enim manifestè ex eo sequitur; quod Axis be, si directè extra Oculum producatur, appellat ad punctum B Objecti, & Axis ae, ad punctum A.



87. Coroll: 3m. Quamvis exilissimæ magnitudinis sit imago Objecti, quæ in Oculi fundo depingitur, quæque sola nobis in visione occurrit, ea tamen ita nobis apparet, ut Objectum ipsum, & si illa longè majus æquare videatur. Sic (: Fig: 13.) imago ab, objecti BA, depicta in fundo Oculi OO, ita nobis in visione occurrit, ut æquare videatur objectum AB, quamvis magnitudo ipsius imaginis, à mole objecti, quod repræsentat, in immensum etiam deficiat. Extrema siquidem imaginis puncta, ab, in iis apparent locis, in quibus extrema puncta Objecti existunt, scilicet in locis AB.

88. Coroll: 4m. **G**eminatum non apparet objectum, ambobus simul Oculis inspectum, tametsi 2plex illius imago, pro numero Oculorum tunc nobis simul occurrat, seque videndum exhibeat. Cùm enim similia puncta illarum imaginum in eodem Oculo, illarum imaginum extra Oculos videantur, perinde nobis occurrunt, ac si non essent duo puncta distincta, sed tantùm unum. Sic (: Fig: 3.) imagines h, a, p, h, a, p. objecti PAH. depicta in fundo Oculorum CB, quibus illud conspicitur, ita nobis apparent, ut una videatur. Duo quippe similia illorum puncta pp, apparent in eodem loco P. duo similia aa, in eodem loco A, & duo hh, in eodem loco H. (: §. 83.) unde non secus contingit, ac si hujusmodi Axi duo æqualia corpora simul compenetrata sese nobis videnda exhiberent.

89. Scholion. **H**anc esse veram hujusce phænomeni causam ex eo apparet; quòd si alter Oculorum leviter digitô prematur, ita nempe, ut deturbetur naturalis concursus Axium Penicillorum, quibus idem Objecti punctum, in utroque Oculi fundo depingitur, objectum ipsum 2plicatum se nobis prodat. Cùm enim sublato hoc concursu, similia puncta imaginum non appareant ampliùs in eodem loco, sed in diversis, non unum duntaxat, sed 2plex tunc videri Objectum necesse est.

90. Corollarium 5m. **N**on plura simul, sed unum duntaxat Objecti punctum conspici distinctè potest. Cùm enim Axes Optici directè, reliqui verò omnes obliquè ad Retinam appellant, cæteris fortiùs vividiusque eam illi percellunt: unde magis distincta est visio, quæ per illos perficitur. Unum autem est punctum Objecti duntaxat, in quo illi concurrunt, quodque præterea nobis repræsentant. Ergo non plura simul, sed unum tantùm Objecti punctum distinctè conspicitur. Atque hinc est:

91. Corollarium 6m. **N**ullum corpus videri à nobis distinctè posse, nisi ita moveantur Oculi, ut Axes optici in sin-

gula

gula ipsius puncta succedendo dirigantur, & ideo opus esse aliquo temporis intervallo, ut corpus distincte à nobis pervium attingatur.

THEOREMA II.

92. Quæ sub majori Angulo conspiciuntur, majora apparent.

Demonstratio. (Fig: 13.) Sint duo Objecta: BA, DN. quæ sub æquali Angulo ab Oculo O conspiciantur, nimirum BA, sub majori Angulo BeA. & DN. sub Angulo minori DeN. Dico Objectum BA visum iri majoris magnitudinis, quàm Objectum DN. Probatur. Quoniam recta Be, Ae, in directum jacent, cum rectis eb, ea, quibus extrema puncta ab, imaginis ab, objecti AB, in Oculi fundo depinguntur, sicuti etiam recta De, Ne, cum rectis eD, eN. quibus in eodem Oculo sint extrema puncta dn, imaginis dn, Objecti DN, (§.86.) æquales erunt Anguli BeA, aeb, sicuti etiam Anguli DeN, den (per Geom:) & ideo, quia ex hypothesi Angulus BeA, major sit Angulo DeN, etiam Angulus aeb, major erit Angulo den: ac propterea imago ab, objecti AB major quoque erit imagine dn, objecti DN. Majoris autem magnitudinis apparet Objectum, quod majorem sui imaginem, in Oculi fundo depingit. Ergo objectum BA, majoris molis videbitur, quàm objectum DN, ac proinde, quæ sub majori Angulo conspiciuntur, majora apparent. Q.E.D.

THEOREMA III.

93. Quæ sub eodem, vel æquali Angulo conspiciuntur, apparent æqualia.

Demonstratio. (Fig: 14.) Sint æquales Anguli: AxB, DxE. sub quibus duo Objecta AB, DE, Oculo OO apparent. Dico Objecta ipsa apparitura æqualia.

Probatur: Sint: xa, xb, xd, xe Axes Penicillor, quibus imagines ab, de, ipsorum objectorum in fundo Oculi OO depinguntur. Quoniam igitur recta Ax, Bx, Dx, Ex in directum jacent cum rectis: xa, xb, xd, xe. (per §. 86.) & Anguli axb, dxe, utpote æqualibus Angulis AxB, DxE, ad verticem oppositi, sunt æquales (per Geom:) imagines ab, de, erunt æquales. Aequalia autem apparent, quæ æquales sui imagines, in Oculi fundo depingunt. Ergo Objecta AB, DE, apparebunt æqualia: ac proinde, quæ sub eodem, vel æquali Angulo conspiciuntur, apparent æqualia Q.E.D.

A. B. D. E.

Fig: 14.

O. O. a. b. c. d.

THEOREMA IV.

94. Quæ Oculus uno obtutu videt, intra limites Anguli recti continentur.

Demonstratio (Fig: 1.) Data longitudine AB, sit Oculus in C, & Radius CA, ab uno extremo A in Oculum cadens, sit perpendicularis ad AB. Cùm igitur Angulus ad A, sit Rectus, quæcunque ex C ducatur linea CD, sive CB, Angulus C, semper erit minor Recto (per Geom:) Ergò, quocunque intervallo visus porrigatur, continet illud intra limites Anguli Recti. Q.E.D.

A. D. B.

THEOREMA V.

95. Si objecti AB, directè Oculo C oppositi, magnitudo dimidia AD. sit ejusdem ab Oculo distantiæ CD æqualis: objectum totum visum comprehenditur, nec quidquam amplius eodem obtutu.

Demonstratio. (Fig: 15.) Ex hypothesi CD, æquale AD, & Angulus in D est Rectus. Ergo Angulus ACD, Semi-Rectus (per Geom:) Similiter ostenditur etiam BCD, æqualis esse Semi-Recto. Ergo totus Angulus opticus ACB, sub quo videtur objectum AB, est Rectus. Sed hoc ipso totum Objectum AB, nec quidquam præterea eodem obtutu videri potest (§.94.) Q.E.D.

Fig: 15.

C. b a

THEOREMA VI.

96. Si distantia objecti directè Oculo oppositi, sit minor dimidia magnitudine, objectum totum uno obtutu non comprehenditur: si contra, distantia sit major dimidia objecti magnitudine; præter illud, adhuc alia in directum jacentia comprehendi possunt.

Demonstratio patet ex præcedente. Atque ideo, (quod etiam obvia experientia licet comprobare) quantò magis dimidia distantia deficit à magnitudine, tantò minor objecti portio uno obtutu percipitur.

B E. C. D.

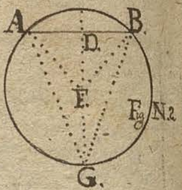
Fig: N.

THEOREMA VII.

Objecti visi partes æquales non apparent æquales. Demonstratio. Sint (Fig: N.) CD & ED, partes æquales objecti CE, quod ita radiat in Oculum A. ut extremum ejus punctum C, videatur per Radium AC, perpendicularem ad Objectum. Videbitur pars CD, sub Angulo CAD, pars DE, sub Angulo DAE. Jam autem Triangula CAD, & DAE, sunt æqualia (§ [illegible] Geom:) adeoque si Semi-Diametro AD, ducatur Arcus BF, per se apparet fieri duos Sectores, ejusdem Circuli nempe BAD & DAF. quorum BAD major, quàm DAF. Sed BAD, habet se, ad DAF, sicut Arcus BD, ad Arcum DF. (§ 79 Geom:) Itaque Arcus BD, major Arcu DF, ex natura Proportionis Geom:, ac proinde etiam Angulus CAD major Angulo DAE

A.

DAF. (per. §6. Geom:) & hinc pars CD, apparet major, quàm DE (§.30. Geom:) Q. E. D.

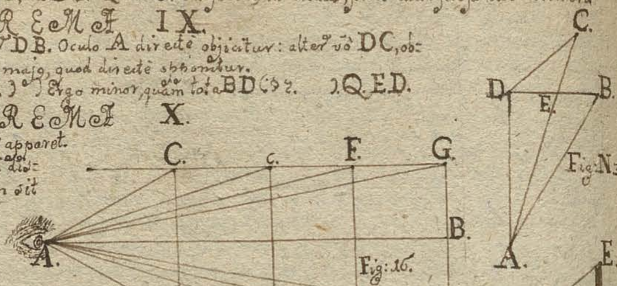


THEOREMA VIII.

Æqualium, vel ejusdem Objecti AB (Fig: N2) magnitudines apparentes, sunt in minori ratione, quàm distantiæ ab Oculo DF. & DG reciprocè. Demonstratio. Ponatur in Circulo ABG, Subtensa AB, esse objectum visionis: Distantia Oculi minor sit in centro F. major vero in Peripheria G. erit Angulus visionis in F. duplus Anguli visionis in G. (§ 18. Geom:) Ergo apparens magnitudo Objecti in F, est dupla apparentis magnitudinis in G (§ 30 Geom:) Jam vero Linea GF. utpote Semi-Diameter Circuli, major est, quàm FD, ut patet. Ergo tota DG, major est, quàm duplum DF. Sed DG, est distantia major, DF. distantia minor, Objecti ab Oculo ex hypothesi, Ergo distantia major Objecti, ad minorem, majorem rationem dicit, quàm duplam. Atque adeo magnitudo apparens in F, ad apparentem in G. est in minori ratione, quàm sit DG, ad DF. Q. E. D. In majoribus tn distantiis, potest dicta proportio sustineri.

THEOREMA IX.

Æqualia Objecta DB & DC (Fig: N3) quorum alterum DB. Oculo A directè objicitur: alterum vero DC, obliquè in eadem distantia, inæqualia apparent, videturque majus, quod directè opponitur.
Demonstr: DC apparet æquale DE, parti ex DB. (§.38.) Ergo minor, quàm tota BD (§ 2.) Q. E. D.

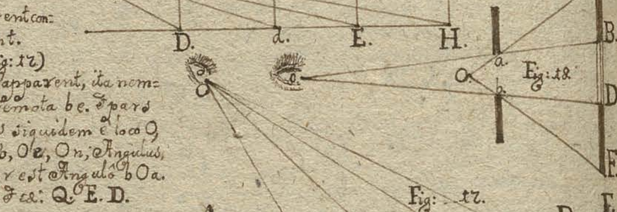


THEOREMA X.

Objectum, quò remotius est ab Oculo, eò minus apparet.
97. Demonstratio. Objectum DC. (Fig: 16.) in minori distantia, spectatur sub Angulo majori DAC, quam sit dAC. sub quo spectatur in majori distantia. Ergo majus apparet in minori distantia (§ 92.) Q. E. D.

THEOREMA XI.

98. Æquales partes ejusdem rectæ horizontalis, apparent continuò decrescere, quò magis ab oculo distant.
Demonstratio. Sic partes æquales ab, be, en (Fig: 17.) rectæ horizontalis AB, inspectæ è loco O, inæquales apparent, ita nempe, ut remotior en, videatur minor, quam minus remota be. & pars be, minor, quam vicinior ba: & ita porro. Ductis siquidem è loco O, unde spectantur, ad puncta: a, b, e, n, rectis Oa, Ob, Oe, On; Angulus nOe, minor est Angulo eOb: & Angulus eOb, minor est Angulo bOa. Ergo æquales partes ejusdem rectæ horizontalis, &ca: Q. E. D.



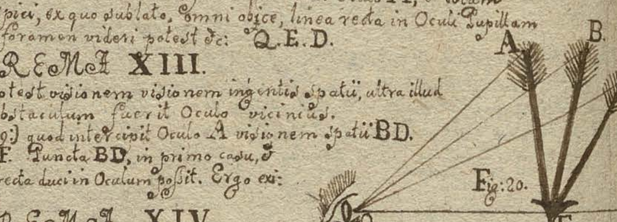
THEOREMA XII.

99. Ingens spatium per exiguum foramen videri potest, & eò quidem majus, quò magis Oculus ad ipsum foramen accesserit.
Demonstratio. Sic ex loco A (Fig: 18.) trans foramen ab. videtur ab Oculo A, spatium DB. & ex loco O, trans idem foramen ab, videtur ab Oculo O, spatium EF. Nam ex punctis extremis BD, spatii BD. per foramen ab. in Oculum A, possunt rectæ duci BA, DA, ; & ex punctis extremis EF. spatii EF. per idem foramen in Oculum O, rectæ quoque duci possunt: EO, FO. Ergo spatium BD. visibile erit, trans foramen AB. Oculo A, & totum spatium EF. Oculo O. Id enim per visum conspici, ex quo sublato, omni obice, linea recta in Oculi Pupillam duci potest. Ergo ingens spatium per exiguum foramen videri potest &c: Q. E. D.



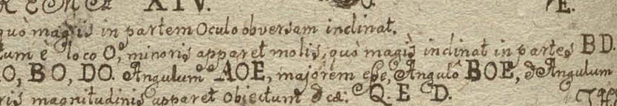
THEOREMA XIII.

100. Exiguum corpus opacum, intercipere nobis potest visionem visionem ingentis spatii, ultra illud positi: & ob id quidem majoris, quò illud obstaculum fuerit Oculo vicinius.
Demonstratio. Sit Corpus opacum AB (Fig: 19.) quod intercipit Oculo A visionem spatii BD. & Oculo viciniori O, visionem spatii amplioris EF. Puncta BD, in primo casu, & puncta EF. in 2do casu, ultima sunt, ex quibus linea recta duci in Oculum possit. Ergo exiguum corpus opacum &ca: Q. E. D.



THEOREMA XIV.

101. Eò minoris magnitudinis apparet objectum, quò magis in partem Oculo obversam inclinat.
Demonstratio. (Fig: 20.) Objectum Ae, inspectum è loco O, minoris apparet molis, quò magis inclinat in partes BD. Evidens enim est, ductis ad Oculum rectis: AO, BO, DO. Angulum AOE, majorem esse, Angulo BOE, & Angulum BOE, majorem, Angulo DOE. Ergo eò minoris magnitudinis apparet objectum &ca: Q. E. D.



THE-

THEOREMA XV.

102. Subtensa in Circulo, per totum Segmenti Arcum: Diameter verò, per totam Circuli Peripheriam æqualis apparet.
Demonstr: Anguli C&D (Fig: 21.) ac quotcunque ad Peripheriam eidem Arcui insistunt, sunt æquales: omnes item Anguli insistentes Diametro CB, ex quocunque Peripheriæ puncto, sunt sibi æquales (per Geomet.) Ergo A&B, in quovis segmenti ACB puncto, CB verò per totam Peripheriam æqualis apparet (§. 93.) Q. E. D.

THEOREMA XVI.

103. Objecta parallela: FD. CA, sub eodem Angulo B visa, habent se, ut distantiæ eorum ab Oculo.
Demonstr: Triangula CBA, & FBD. (Fig: 21.) sunt æquiangula: quia Angulus B, utrique Triangulo est communis ex hypothesi: Angulus autem A, est æqualis Angulo D, & Angulus C, est æqualis Angulo F (per. Geom:) Ergo ita se habet FD, ad CA, sicut BD, ad BA (per Geom:) In Δlis æquiangulis, latera homologa, seu æqualibus Angulis opposita sunt proportionalia. Q: E. D.

THEOREMA. XVII.

104. Altitudo minor FD. inter Oculum B, & altitudinem majorem CA, quàm habet ipsius distantia ab Oculo BD, ad alterius distantiam BA: totam altitudinem majorem CA, visui eripit.
Demonstr: FD (Fig: 21.) apparet in hac hypothesi æqualis cum CA, (§. 93.) Sed inter Oculum & aliquam altitudinem, posita alia altitudo, eripit utique illam altitudinem, intra quàm ponitur, visui. Ergo Altitudo &ca: Q. E. D. Si FD majorem rationem habeat, ad CA, quàm BD, ad BA, tunc multò magis CA, eripitur visui: quia tunc FD, major apparet, quàm CA.

CAPUT VI.

De Theoramatis Figura Visa.

THEOREMA I.

105. Conjuncta apparent, quæ ita occurrunt Oculo, ut sint in eadem linea, nullumque corpus inter illa discernatur.
Demonstr: Sic duo corpora ABCD (Fig: 22.) visa è loco O, conjuncta videbuntur. Illa siquidem radiant in Oculum O, non secus, ac sublato corpore AB, in eum radiaret corpus C D. Ergo eandem prorsus imaginem efformant in fundo ipsius Oculi, quàm in ipso efficeret corpus CD. Quamobrem perinde videantur, necesse est, acsi essent unum idemque corpus CD. Ergo conjuncta apparent, quæ ita occurrunt Oculo, ut sint in eadem linea, &ca: Q. E. D.

THEOREMA II.

106. Linea recta jacens in directum cum centro Pupillæ, non distinguitur à puncto.
Demonstratio. Sic recta AB. (Fig: 23.) apparebit instar puncti, si ad Oculum O, ita se habuerit, ut directè producta, per Pupillæ centrum transeat. Extrema enim illius puncta AB, veluti conjuncta apparent (§. 105.) Ergo linea recta, jacens in directum &ca: Q. E. D.

107. Corollarium. Si autem superficies, aut corpus in directum jaceat cum centro Pupillæ, superficies apparebit, ut linea; corpus autem, ut superficies.

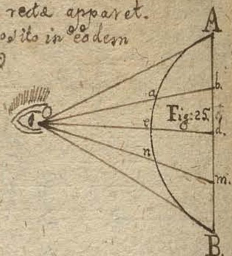
THEOREMA III.

108. Si Oculus A, ad Centrum Figuræ B, ita defigatur, ut Axis AB, sit Perpendicularis ad planum, Figura vera apparet.
Demonstr: Fig: 24. Sit Figura, quæ spectatur Quadratum: erit EF, æquale CD, æquale E C, æquale FD (per Geom: Quadratum enim est, quod habet omnes Angulos Rectos, & Latera omnia æqualia.) & CB, æquale BF, æquale DB, æquale BE (itidem per Geom:) Præterea Anguli ad B sunt Recti: cùm AB sit Perpendicularis, ad centrum Figuræ, & eadem AB, est Latus commune Triangulis ACB, ADB, AEB, AFB. Ergo omnia hæc Triangula: ac proinde etiam Anguli CAB, BAD. BAF. EAB, sunt inter se æquales (per Geom:) Videntur igitur rectæ EB, BD, CB, BF æquales (§. 93.) Quare, cùm ex superiùs allatis Triangulis, Latus quoque AE sit æquale AC, æquale AD, æquale AF, perinde ostenditur ex citto Geom: loco Triangula AFE. ACE, ACD, ADF, ac proinde etiam Angulos: EAF. EAC, CAD, DAF, inter se æquari. Videntur igitur Latera quoque, FE, EC, CD, & DF. inter se æqualia, prout reipsa sunt (§. 93.) Sed visis Figuræ Lateribus, prout reipsa sunt, debet utique Figura vera apparere. Ergo in dicto casu apparet vera.

109. Corollarium. Si extra centrum Figuræ ponatur Oculus, Quadratum apparet Rhombus, Circulus prope Ellipsis.

THEOREMA IV.

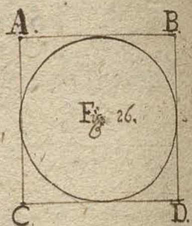
110. **A**rcus, aut linea curva, inspecta ab Oculo, qui in eodem plano cum illa existat, è longinquo instar rectæ apparet.
Demonstratio. Sit linea curva AaB (Fig: 25). descripta in plano AOB. atque ab Oculo O posito in eodem plano inspecta, non discernetur à recta AB. Curva AB, apparet æqualis rectæ AB (§ 93.) Ductis deinde à centro Pupillæ, per singula illius puncta A, a, e, n, B. rectis OA, Ob, Od, On OB; patet punctum A, ipsius curvæ non discerni, à puncto A. rectæ AB. neque punctum e, à puncto do; atque ita de cæteris. Ergo linea curva AaB. nequit discerni à recta AB. Q. E. D.



111. Corollarium. Hinc patet ratio, cur Corpora rotunda, è longinquo inspecta, instar plani Circularis appareant.

THEOREMA V.

112. **M**agnitudines Angulosæ, in majori distantia rotundæ apparent.
Demonstr: Anguli ABCD (Fig: 26) in majori aliqua distantia evanescunt. Sed his evanescentibus, remanet circularis Figura. Ergo magnitudines Angulosæ, in majori distantia rotundæ apparent. Q. E. D.



THEOREMA VI.

113. **R**ectæ Parallelæ, ab Oculo intra eas posito inspectæ, quo longius abeunt, eò magis ad se mutuò accedere videntur. Demonstr: Sint Parallelæ CGDH (Fig: 26) inspectæ è loco A. quæ ita apparebunt, ut earum puncta CD, FEGH continuò accedere ad se mutuò videantur. Cùm enim ob illarum parallelismum, intervalla, sive rectæ Perpendiculares CD, cd. FE, GH, sint æquales, appareant autem inæquales, inspecta è loco A. & ita quidem, ut quò sint remotiores ab ipso loco, eò minoris magnitudinis videantur (§.   ) ac proinde, ut ipsæ particulæ CGDH, continuò mutuo ad se accedere Oculo A appareant necesse est. Q. E. D.

114. Corollarium. Objectum, quantumvis magnum, potest adeò ab Oculo recedere, ut non amplius discernatur. Ratio est: siquidem Objectum ut Angulus, sub quo conspicitur ab uno minuto secundo deficiat

115. Corollar: 2m. Si distantia, quam à se mutuò habent duo corpora, Angulum in Oculo efficiat minorem uno minuto 2do corpora ipsa sibi mutuo contigua apparebunt. Ratio est: contigua enim videntur, quæ ita nobis apparent, ut nullum planè intervallum, inter illa discernatur. Itaque

116. Corollar: 3m. Mirandum non est, si sensibilia quoque corpora, licet innumerabilibus porulis inspersa, planè continua videantur. Ratio: sunt enim poruli adeò exiguæ magnitudinis, ut Angulum subtendant longè minorem uno minuto secundo.

117. Corollar: 4m. Corpora scabra, si maximè ab Oculo distent, lævigata apparent. Ratio est: auctâ siquidem distantiâ, insensibilis demum fit Angulus, sub quo illorum cavitates & prominentiæ nobis se produnt.

CAPUT VII.

De Theorematis Visionis, Numeri Loci, Distantiæ Objectorum ab invicem.

THEOREMA I.

118. **F**ieri potest, ut visibile H, ad dextram aut sinistram situm, Oculo A in directum jacere videatur.
Demonstratio. Parallelæ DH, & CG (Fig: 26) Oculo inter eas posito, alicubi coire videntur (§ 113.) Quod si igitur Oculus fuerit in illo puncto. v.g: A, ex quo puncta G & H concurrere videntur in B, Objectum in H dextrorsum, aut sinistrorsum positum, videbitur directè in B. Q. E. D.

THEOREMA II.

119. **V**isibilia remota, apparent obscura, minus distincta & magis distantia, quam re vera sint.
Demonstratio: Cùm ob distantiam, radii ab Objecto emissi, rariores & debiliores in Oculum incidant, languidè afficiant Retinam, nec imaginem satis exprimunt. Ergo videntur obscura: cùm sit visio, uti imago expressa, adeoque & minus distincta, & propterea magis remota. Q. E. D.

THEOREMA III.

120. Si spatium inter objectum C & objecta D ac E. interjectum, Spectatoribus in A & B imperceptibile fuerit, idem C, in diversis locis videbitur.

DE=



Demonstratio. Quoniam (Fig: 27.) distantia CD, imperceptibilis est Spectatori in B. apparebit illi objectum C, contiguum, aut planè continuum cum D; Spectatori autem in A, ob eandem rationem cum E. Igitur ab uno videbitur in D, ab altero in E. Q. E. D.

121. Nota. Loca ista D & E, ad quæ ita objectum C refertur, dicuntur Loca Optica.

CAPUT VIII.

De Theorematis Visibilium quoad motum.

THEOREMA I.

122. Quæ velocissimè moventur, nisi sint valde lucida, non videntur: ista autem, si in gyrum agantur, Circulum complere videntur.
Demonstratio. Nihil videtur, nisi quod in Oculos radiat (§ 42.) Sed corpus velocissimè motum, nisi sit valde lucidum, ab ipsa velocitate motus impeditur, ne sub sensibili perceptione radiet in Oculum. Ergo quæ velocissimè moventur, &c. Q. E. primum.
2do. Corpus moveri videtur per hoc, quod ex aliis atque aliis succedendo locis in Oculum radiare discernatur. Sed, dum corpus valde lucidum v.g. titio, velocissimè circumagitur, tum ob vehementiam impulsus, quo singulis in punctis lumen vibrat in Retinam, tum ob ipsam celeritatem transitus, de puncto in punctum simul videtur radiare ex omnibus punctis Circuli, atque adeo per modum unius continui apparere debet. Q. E. alterum.

THEOREMA II.



123. Objectum quacunque celeritate motum, quiescere videtur, si ratio spatii intervallo unius Minuti 2di descripti DE, ad distantiam ab Oculo AD, sit imperceptibilis. Demonstratio. DE & DA (Fig: 28.) est sicut Tangens Anguli EAD, sub quo videri deberet Spatium motus DE, ad Sinum totum (per Trigon:) Ergo, si ratio DE ad DA, est imperceptibilis, Etiam ratio Tangentis ad Sinum totum evanescit; ac proinde Angulus EAD, fit insensibilis. Sed hoc ipso etiam spatium motu confectum evadit invisibile. Ergo objectum D, in eodem loco permanere, sive quiescere videtur.

124. Corollarium. Ex Theoremate hoc habetur ratio, cur Indicis Horologii, ob tarditatem, Lunæ autem ob nimiam distantiam non observetur motus.

THEOREMA III.

125. Si duo objecta in distantia inæquali æqualiter moventur, id, quod est remotius, tardius moveri videtur.
Demonstratio. Quia DH, & (Fig: 16.) æquali celeritate feruntur, eodem tempore æqualia spatia percurrunt DC & GH remotius spectatur, sub minori Angulo, adeoque minus apparet, quam DC. Ergo G per minus spatium videtur eodem tempore ferri, itaque lentius moveri. Q. E. D.

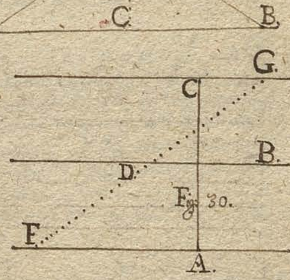
THEOREMA IV.



126. Quando objectum remotum tardius movetur, quam vicinum, vicinioris motus celerior apparet, quam re ipsa sit. Demonstratio. De motibus duorum corporum simul visis judicamus per comparationem: Ergo cùm vicinius mobile celerius moveri videatur, quam remotius, etiam tunc, quando æquali celeritate moventur, multo celerius videbitur, tunc, quando remotius; aliquin tardius movetur.

THEOREMA V.

127. Si Oculus recta pergat, objectum remotius, quod ad latus existit, ac quiescit, apparet moveri in plagam oppositam. Demonstratio. Si objectum in E (Fig: 29.) apparet illud Oculo A, per rectam AB progredienti in D, si Oculus sit in C, apparebit objectum in G, si demum Oculus sit in B, objectum videtur in F. Ergo videtur in oppositum moveri. Q. E. D.



THEOREMA VI.

128. Idem fit, si Oculus celerius, objectum tardius moveatur.
Demonstratio. Existat Oculus in A (Fig: 30.) Objectum in B, [illegible]: moveatur Oculus in F, & objectum tardius in D, apparebit in G (§ 120.) Ergo videtur regredi. Q. E. D.

THEOREMA VII.

129. Etiam, quæ ad latera existunt, si Oculus movetur, videntur ab invicem recedere.
Demonstratio. Quò propius Oculo A accedit linea v.g. GH (Fig: 16.) eò linea hæc videtur major (§ 92.) Ergo corpora in G & H posita majori spatio sibi distare apparebunt, vicinius accedente Oculo, quam ante apparebant. Sive, quod idem est, sensim à se invicem recedere videntur. Q. E. D.

THEOREMA VIII.

130. Si duo æquali celeritate moventur, tertium verò quiescit, aut motu imperceptibili movetur, videbuntur illa qui-

escere

escere, hoc in oppositum cum illis moveri.

Demonstratio. Cum priora non mutent situm inter se, distantia eorum à se invicem non mutatur, adeoque unum ratione alterius quiescere videtur: dum verò interea quiescens objectum prætereunt, & situm suum ratione ejus mutant, illud in oppositum moveri judicatur. Q. E. D.

131. Corollarium. Hinc Luna (quamvis ejus motus ob nimiam distantiam imperceptibilis sit:) currere videtur tunc, quando nubes æqualitate transeunt.

THEOREMA IX.

132. Si Oculus celeriùs movetur, objecta etiam vicina juxta latera quiescentia, in contrarium moveri videntur.

Demonstr: In casu posito, objecta latera quiescentia situm ratione hominis continuò mutant, adeoque in Retina Oculi, alias atque alias partes ejusdem Objecti imago occupat, sensimque succedunt aliorum et aliorum objectorum imagines. Videntur igitur ista objecta oculum versùs moveri, adeoque in contrarium, ac Oculus feratur. Q. E. D.

THEOREMA. X.

133. Duo objecta ita mota, ut celeritates sint distantiis ab Oculo immoto proportionales, videntur moveri æqualiter.

Demonstratio. Tempus motus utriusque objecti supponitur esse idem. Ergo celeritates sunt, ut spatia percursa FD & C(Fig: A. Sed illæ sunt proportionales distantiis, ut supponitur. Ergo & Spatia FD & CA, sunt proportionalia iisdem distantiis, ac proinde videntur sub eodem Angulo (§ 103.) adeoque æqualia (§. 93.) Sed quorum mobilium spatia eodem tempore decursa videntur æqualia, videntur æqualiter moveri. Ergo duo objecta ita mota. Q. E. D.

CAPUT IX

De Problematibus Visionis.

PROBLEMA I.

134. Detur distantia AB. (Fig: 1.) & magnitudo apparens CBA; invenire magnitudinem veram CA.

Resolutio. 1mo Geometricè describatur linea BA, in particulis Scalæ Geometricæ, proportionatim ad distantiam: Fiat in B, Angulus CBA. datus, ex A erigatur Perpendicularis, quæ occurrat lineæ BC, erit AC. in particulis altitudini veræ æqualis.
2do Trigonometricè. Sicut se habet Sinus totus, ad distantiam BA: ita Tangens magnitudinis apparentis CBA, ad altitudinem AC.

PROBLEMA II.

135. Detur distantia BA & altitudo vera AC,: eruere magnitudinem apparentem.

Resolutio. Ut distantia BA (Fig: 1.) ad altitudinem AC: ita Sinus totus, ad Tangentem Anguli B.

PROBLEMA III.

136. Detur distantia BD. objecti magnitudo DF. invenire distantiam, in qua objectum aliud CA, priori æquale apparet.

Resolutio. Dicatur (Fig: 1.) ut FD, ad DB: ita objectum AC, ad distantiam BA. Demonstratio. Quæ sub eodem, vel æquali Angulo videntur, apparent æqualia (§. 93.) Sed posita dicta proportione, sub æquali Angulo videntur: FD & CA (§. 103.) Ergo &c. Q. E. F. et D.

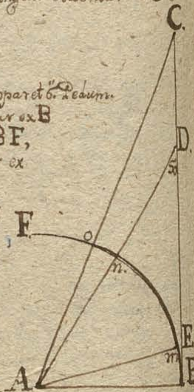
Diversè variari hoc Problema potest: juxta ea, quæ in Geometria de Triangulis traduntur.

PROBLEMA. IV.

137. Detur distantia objecti à muro Pedum vg. 30. quæritur magnitudo imaginis, quæ ex altitudine 50 Ped: apparet 6. Pedum.

Resolutio. Determinetur per Scalam Geometricam linea AB (Fig: 31.) æqualis distantiæ 30 Pedum. Erigatur ex B Perpendicularis BC: Sumantur ex B, versùs C 6 Pedes vg. BE, tum 50 Pedes BD. Fiat ex A Arcus BF, item ad E & D ducantur lineæ AE. AD. secabunt illæ Arcum in m & n. Arcus Bm, transferatur ex n in o. Ducatur AoC: designabit BC, magnitudinem imaginis, quæ ex A videtur 6 Pedum.

Demonstratio. Quæ sub eodem Angulo videntur, apparent æqualia (§ 93.) jam autem magnitudines BE & DC. apparent sub æquali Angulo ex constructione. Ergo cùm ex eadem constructione, BE, sit 6 Pedum, totidem etiam apparet CD. Q. E. F. & D.



PROBLEMA V.

138. Cubiculum vel Palatium construere, quod ex omnibus suis Angulis, æquali magnitudine appareat.

Resolutio. Fiat Polygonum regulare per Regulas Geometriæ (vg. Fig: 32) In quocunque hujus Angulo extiterit Oculus, Latera omnia apparebunt æqualia: ac proinde & totum Palatium.

Demonstratio patet ex § 102. si Polygonum quasi Circulo inscriptum consideretur.

Ex quo etiam sequitur, Figuram istiusmodi Theatri aptissimam esse. Si nempe in Circulo

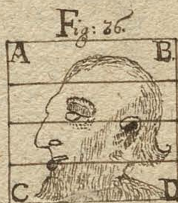
culo

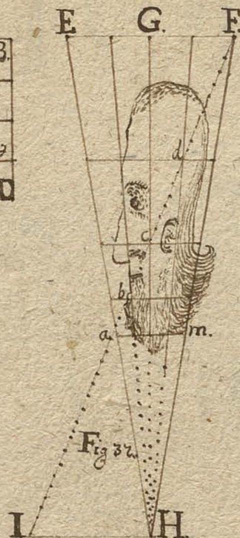
culo (Fig: 21) Subtensa AB, Actoribus: Segmentum verò AEB, Spectatoribus locum conce-dat. Æquali enim magnitudine locq Actoribus designatus, undique spectabitur.

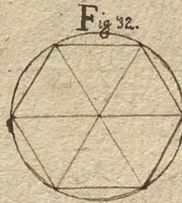
PROBLEMA VI.

Picturas formare, quas Anamorphoticas appellant: quarum genuina forma tantum ex certo puncto conspicitur.

Resolutio. 1mò Fiat Quadratum ABCD (Fig: 36.) quod in areolas □tas quotcunque resolvatur. (§ 84 Geom.) 2do In hoc Quadrato delineetur Prototypon, seu imago deformanda. 3tiò. Ducatur (Fig: 37.) linea EF. Lateri prioris Quadrati æqualis, & in totidem cum illo partes divisa. 4tò In medio Lineæ GF, erigatur Perpendicularis GH. tanto longior, quo imago deformior apparere debet. 5tò Ex H, erigatur Perpendicularis HI., tantò brevior, quo Imago deformior apparere debet. 6tò Ex singulis divisionum punctis lineæ EF. ducantur rectæ ad H. & puncta F atque I, conjungantur itidem recta FI. 7mò Per puncta intersectionum lineæ FI. utpote; per a, b, c, d, agantur lineæ ad EF, Parallelæ; erit EF, am, craticula Ectypi. 8vò. Per singulas areolas hujus craticulæ dispergantur, quæ in respondentibus areolis Prototypi delineata conspiciuntur: & habebitur deformis Imago; quæ non nisi intervallo GH, & per altitudinem Oculi HI. formosa apparebit. (§ 30.) Quomodo ejusmodi imagines Cono, Globo &c. inscribendæ sint, videre licet in P. de Chales, Opticæ L. 2. Theor: 72, P. Jacquet. P. Schotti Magia Optica.







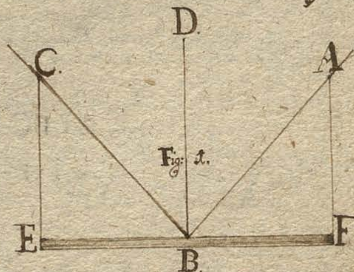
OPTICÆ UNIUERSÆ PARS II SIVE CATOPTRICA

Quemadmodum Optica, circa Visionem corporum Directam: ita Catoptrica circa Reflexam versatur. Agit proinde Catoptrica, de Visione Objector in Speculis. Ex hisce enim ita lumen reflectitur, ut imaginem Objecti in illa radiantis secum quodammodo deferat. Proponit quoque hæc Scientia mira Speculor phænomena, quorum magna pars quotidie usui humano obvenit: attamen longè plura remotiora sunt ab Oculis, nec nisi studiô experimentisq in apertum prolata; & hæc quoque, quæ passim occurrunt, occultioribus Naturæ peraguntur Legibus: quar Principia ad præsens explicanda, suisq Theorematis illustranda veniunt.

CAPUT I.

De Definitionibus.

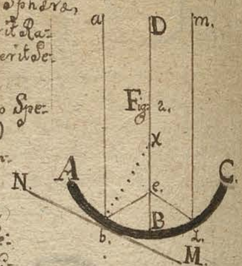
1. I. Catoptrica est Scientia Visionis Reflexæ.
2. II. Visio Reflexa est, quam efficit Radius reflexus à Speculo.
3. III. Speculi nomine, superficiem quamvis politam, aut levigatam intelligimus, Lumini reflectendo aptam.
4. IV. Speculum Planum est, quod planam, Convexum, quod convexam, Concavum, quod concavam habet Superficiem. Per Convexum & Concavum Speculum, communiter intelligitur: Sphærico=Convexum, aut Concavum: Cujus generis Specula alio nomine etiam Sphærica dicuntur.
5. V. Speculum Cylindricum, quod cylindricam, Conicum, quod conicam habet superficiem: ita & Ellipticum. Parabolicum à sua forma dicunt.
6. VI Punctum Incidentiæ, est punctum Speculi B. (Fig: 1.) in quod incidit Radius AB. Idem est punctum Reflexionis, ratione Radii Reflexi BC.
7. VII. Radius Incidens, seu Incidentiæ Linea, est recta AB. à puncto radiante, ad punctum Incidentiæ ducta.
8. VIII. Radius Reflexus, seu linea Reflexionis, est recta BC, per quam lumen à puncto Reflexionis resilit.
9. IX. Cathetus Incidentiæ, est AF, demissa Perpendicularis à puncto Incidentiæ in planum Speculi.
10. X. Cathetus Obliquationis, est DB Perpendicularis ad punctum Inciden=



tiæ

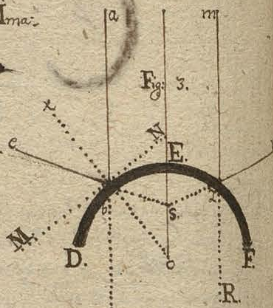
tiæ. Indubitum autem apud omnes, & variis experimentis comprobatum est, quadecunque sit Speculum Cathetos Incidentiæ & Reflexionis, esse in plano Catheti Inclinationis, seu Obliquationis, quod ad perpendiculum insistit in puncto Incidentiæ.

11. XI. Semidiameter Speculi, tam Concavo-Sphærici, quam Convexo-Sphærici, dicitur Radius Sphæræ, cujus Superficiei una veluti portio, est ipsa Speculi Superficies. Ut si recta xB (Fig: 2.) fuerit Radius Sphæræ, cujus Superficiei una portio, sit Superficies Concavi Speculi ABC. recta xB, erit Semidiameter etiam ipsius Speculi ABC.



12. XII. Axis Speculi, tam Concavo-Sphærici, quam Convexo-Sphærici, est recta ducta à Centro Speculi ad perpendiculum incumbens puncto, quod in ipsius Speculi medio existit. Sic (Fig. 2.) recta DB. ducta per centr. x, est Axis Speculi ABC. utpote ad perpendiculum incumbens puncto B. quod spectari potest, veluti centrum ipsius Speculi.

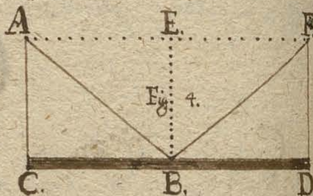
13. XIII. Focus Realis Speculi, est punctum, in quo Radii ex illius Superficie reflexi, simul reipsa uniuntur. Focus verò Imaginarius, est punctum, in quo Radii ex Superficie reflexi uniuntur, si intra Speculum recta produci possent: Ut si Radii: be, e. reflexi ex Superficie Speculi ABC (Fig: 2.) reapse uniantur in puncto e, punctum e, erit Focus Realis: punctum verò s, in quo concurrent iidem reflexi b e, z n, est Focus Speculi DEF. (Fig: 3.) Imaginarius.



14. XIV. Angulus Incidentiæ luminis est ille, quem ad partem Incidentiæ cum Speculo Plano, in quod cadit efficit Radius Incidens, seu Directus AB. Talis Angulus est ABF. (Fig: 1.) Angulus verò Reflexionis est ille, quem cum eodem Speculo Plano efficit Radius CB. ad partem Reflexionis, ut Angulus CBE, posito nempe, ut lumen ex puncto radiante A, incidat in punctum D, plani EF, & resiliat in C.

15. XV. Angulus Inclinationis Radii, tam Directi, quam Reflexi dicitur ille, quem in puncto Incidentiæ & Reflexionis, cum Axe, seu Catheto Obliquationis constituit. Sic (Fig: 1.) Angulus DBA, est Angulus Inclinationis Radii Directi AB. & Angulus CBD, est Angulus Inclinationis Radii Reflexi CB.

16. Anguli Reflexionis & Incidentiæ, in Speculis, tam Concavo-Sphæricis, quam Convexo-Sphæricis, considerantur penes rectam Tangentem Superficiem Speculi in puncto Incidentiæ & Reflexionis. Ut, si in Superficiem Speculi Concavi ABC (Fig: 2.) vel Convexi DEF. (Fig: 3.) incidat Radius AB qui resiliat in e, ducta per punctum b, recta Tangente MN, erit ab N, Angulus Incidentiæ, & e b M, Reflexionis. Ducta verò à Centro x, Concavi Speculi ABC, ad punctum Incidentiæ b. recta xb, erit abx, Angulus Inclinationis Radii Reflexi b e. Est enim recta xb, Tangenti NM. Perpendicularis.



CAPUT II.

De Theorematis Speculi Plani.

THEOREMA I.

17. Radius Luminis in politam Speculi Superficiem cadens, ea constanti Lege reflectitur, ut Reflexionis Angulus sit Angulo Incidentiæ æqualis. Demonstratio. Radius A (Fig: 4.) incidat in Planum Speculi CD. secundum rectam AB, & resiliat, secundum rectam BF. Recta autem AC, exprimat celeritatem, qua in Incidentia movetur secundum directionem Plano CD Perpendicularem, & recta AE, celeritatem, qua secundum directionem eidem Plano Parallelam tunc movetur. Similiter BE celeritatem designet, qua secundum Perpendicularem directionem; & recta BD celeritatem, qua 2dum directionem Parallelam, Radius Luminis in Reflexione abripitur. Dico, fore, ut Angulus Reflexionis FBD, sit Angulo Incidentiæ ABC. æqualis, si æquales fuerint inter se tam rectæ AC, BE, quam rectæ AE, BD. Positis namque Rectangulis AEBC, BEFD, dum rectæ AE, BC sint æquales, per Geom:) sicuti etiam rectæ EA, BD, per hypothesim, æquales itidem erunt inter se rectæ BC, BD. Sunt etiam æquales, haud dissimilem ob causam rectæ AC, FD, necnon Anguli ACB, FDB, utpote recti; igitur Basis quoque BF, seu Hypotenusa Trianguli FBD, Hypotenusam AB, Trianguli ABC, æquabit (per Geom:) eruntque duo Triangula FBD, ABC, inter se mutuo æquilatera, ac propterea æquiangula, Angulos scilicet, qui æqualibus proportionatim Lateribus opponuntur, habentia æquales. Erit ergo Angulus FBD, Angulo ABC. nimirum, Angulus Reflexionis, Angulo Incidentiæ æqualis. Igitur Radius luminis in politam superficiem Speculi cadens. Etc. Q. E. D.

18. Corollarium 1m. Ex hoc Theoremate sequitur: nec plures Radios ad unum punctum, ex eodem Speculi puncto; nec eundem Radium ad plura puncta reflecti posse: Nam in primo casu plures Anguli Incidentiæ, eidem Angulo Reflexionis: in 2do autem, plures Anguli Reflexionis, eidem Angulo Incidentiæ essent æquales; adeoque eidem puncto, versus eandem plagam insisterent plures Anguli inter se æquales; quod repugnat.

19. Corollari: 2m. Anguli Inclinationis Radii Directi & Reflexi sunt æquales. Ut si ex radiante puncto A (Fig: 1.) incidat lumen in punctum B, & resiliat in C. erecta Perpendiculari DB, Anguli ABD, CBD, erunt æquales. Cùm enim æquales sint Anguli, DBF, DBE, utpote Recti, æquales nequeunt esse Reflexionis & Incidentiæ: ABF, CBE, quin etiam Anguli Inclinationis ABD, CBD, sint æquales.

20. Corollar: 3m. Eadem ipsa celeritate, dum omnem directionem movetur lumen post Reflexionem, qua, cùm inciderat, movebat. Si enim secus, Angulus Reflexionis, Angulo Incidentiæ non esset æqualis. Hinc assignantur:

LEGES QUIBUS

21. Ex Speculorum Superficie Radii Luminis Paralleli reflectuntur.

I. In omnibus Speculis Radii ad perpendiculum incidentes, in seipsos reflectuntur. In neutram siquidem partem inclinari possunt: quin Angulus Reflexionis, sit æqualis Angulo Incidentiæ.

22. II. Radius oblique in Speculum cadens, reflectitur ad partem Anguli Obtusi. Sic Radius ab (Fig: 5.) incidens oblique in Speculum AB, reflectitur in partem Anguli Obtusi abB, nempe in d. Si namque rediret in se ipsum, vel intra Angulum abA, reflecteretur, Reflexionis Angulum Angulo Incidentiæ minime, ut patet, æquaret.

23. III. Radii Incidentes Paralleli in Speculum Planum, Paralleli itidem reflectuntur. Sic Radii Paralleli: ab, em (Fig: 5.) incidentes in Speculum Planum AB, ita ex illo resiliunt, ut Reflexi bd, mn, sint itidem Paralleli. Sicuti enim æquales per hypotesim sint abA, emA,: ita etiam Anguli dbB. nmB., sunt inter se æquales. Ergo Radii db, nm, sunt Paralleli.

24. Corollarium. Itaque Speculum Planum Soli expositum, ad ignem accendendum, omnino ineptum est. Solares siquidem Radii, qui in illud cadunt, per Reflexionem non fiunt densiores.

25. IV. Luminis Radii, qui hinc inde ab Axe ex æquo distites, in Concavam Sphærici Speculi Superficiem incidunt Paralleli, tum inter se, tum ipsi Axi, in uno communi Axis puncto, post Reflexionem uniuntur. Sic Radii ab, mZ (Fig: 2.) Paralleli, tum inter se, tum Axi DB, Concavo=Sphærici Speculi ABC, in cujus Superficiem cadunt, uniuntur post Reflexionem, in uno communi Axis puncto e. si æque distites ab ipso Axe fuerint: si nimirum Arcus bB, BZ, fuerint æquales. Cùm enim Radius ab. reflectatur ad partem Anguli Obtusi abM (§ 22.) Radius Reflexus be, secabit Axem in uno puncto e: Radius autem mZ ita resiliet, ut per punctum e. idem sit transiturus.

26. V. Lucido existente in Foco Speculi Concavo=Sphærici, omnes illius Radii, qui in Speculi Superficiem cadunt; resiliunt, tum inter se, tum Axi ipsius Speculi Paralleli. Sicuti enim Radii ab, mZ. (Fig: 2.) incidentes Paralleli in Concavam Sphærici Speculi ABC. Superficiem, in Foco e, post Reflexionem uniuntur (§ 25.) ita vicissim necesse est, ut Lucido existente in Foco e, Radii Incidentes, eb, eZ. resiliant Paralleli.

27. VI. Radii Luminis Incidentes Paralleli in Convexam Sphærici Speculi Superficiem, disperguntur. Sic Radii Luminis: ab, mz. (Fig: 3.) qui cadunt in Convexam Sphærici Speculi Superficiem DEF., tum inter se, tum illius Axi Eo, Paralleli, ita resiliunt, ut alter in e, alter in n progrediatur. Neque enim, si secus Reflexionis Angulus, Angulum Incidentiæ, ut perspicuum fiet consideranti, æquaret.

28. Corollarium. Cùm igitur Lumen Solis è Convexo Speculo reflexum dispergatur, ac proinde ejus vis continuò debilior fiat Speculum Convexo=Sphæricum ad Ignem accendendum omnino ineptum est.

THEOREMA II.

29. A quolibet puncto Speculi reflectuntur Radii cujusvis puncti ex objecto.

Demonstratio. A quolibet Objecti puncto, ad quodvis Speculi punctum incidunt Radii (§ 30 Opt: obser: 1.) Sed omnis Radius Incidens in corpus sibi impervium reflectitur (§ 34. obser. 5.) Ergo à quolibet puncto Speculi reflectuntur Radii cujusvis puncti ex Objecto. Q. E. D.

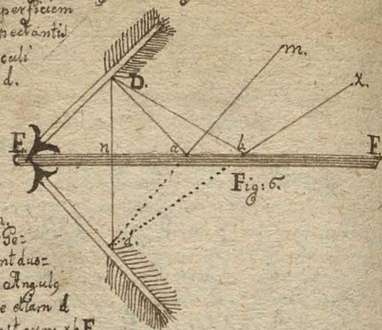
30. Corollari: Cùm ab uno puncto Speculi Radii ex diversis punctis objecti emanantes, nequeant reflecti in idem punctum (§.   ) debent post reflexionem divergere. Quilibet itaque Radius punctum illud, unde emanavit, videri facit (§ 9.31. Opt:) Atque hinc diversitas, inter corpora aspera & Specula patet: cur in his, non autem in illis, Objecta repræsentantur:

quia

quia nempe Specula ex diversis Objector. punctis illapsos Radios, non confundunt: quemadmodum corpora aspera, ob superficiei multiplices eminentias & cavitates.

THEOREMA III.

31. Quodlibet punctum Objecti radiantis in Speculum Planum, eo in loco post ipsum Speculum apparet, in quo Radius Reflexus, per quem conspicitur, concurreret cum Catheto Incidentiæ, si directè post ipsum Speculum produceretur.



Demonstratio. Ex pluribus Radiis (Fig: 6.) qui è puncto D, Objecti DE, cadunt in Superficiem Plani Speculi aF, duo Da, Db, ita resiliunt per am, bx, ut Pupillam subeant Spectantis Oculi O, ipsumque ita afficiant, ut Imaginem radiantis puncti D, in fundo ipsius Oculi efforment. In directum autem producti, concurrant ipsi Radii: am, bx, in puncto d. Ob Angulos quippe: dan, mab, Dba, xbF. Reflexionis & Incidentiæ æqualitatem (§. 27.) perinde se habent Radii: ma, xb, aD: si ex puncto d, per a & b recta procederent.

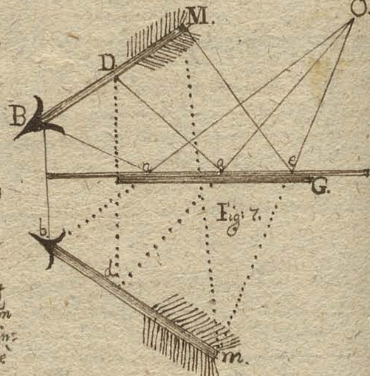
Dico 1mò Punctum concursûs d, esse in Catheto Dn, radiantis puncti D, infra Speculum producto: sive, rectam nd, ductam à puncto n, per punctum d, cum recta dn, in directum jacere. Probatur. Quoniam Anguli: mab, Dan, Reflexionis, & Incidentiæ sunt æquales (§.) sicuti etiam duo: mab, nad, (per Geomet.) etiam duo: Dan, nad, erunt æquales. Duo autem, Dan, Dab, æquales sunt duobus: nad, dab, utpote, quòd tam isti, quàm illi valeant duos Rectos. (per Geom.) Ergo Angulus quoque Dab, Angulum bad æquabit (itidem per Geom.) Rursus, cùm æquales sint inter se etiam duo BA, dba, ideo, quod tam Angulus Dba, qui est Incidentiæ, quàm Angulus dba, qui est cum xbF Verticalis, Angulum xbF adæquent; duo Triangula: aDb, adb, habebunt duos Angulos, duobus Angulis, quibus adjacet commune Latus ab, æquales, alterum alteri. Igitur etiam Latus aD, unius aDb, æquale erit Lateri ad, alterius adb (per Geom.) Demonstratus est autem Angulus Dan, æqualis esse Angulo dan: & Latus an, est commune utrique Triangulo: Dan, dan. Ergo Basis quoque Dn, est æqualis Basi dn: & totum Triangulum Dan, toti Triangulo dan, ita nempe: ut sint inter se æquiangula. Angulus ergo dna, æquabit Angulum Dna. Angulus autem Dna est Rectus (§ 9) Ergo Rectus erit etiam Angulus dna: ac proinde duæ: Dn, dn, erunt sibi mutuò in directum posita: adeoque punctum concursus d, est in Catheto radiantis puncti D, infra Speculum producto.

32. Dico 2dò Punctum D, Objecti DE, visum iri post Speculum in F, ab Oculo O, in puncto d. Demonstratio: Duo Radii jam bx, ita afficiunt Oculum O, perinde, ac si venirent ambo à puncto d. Ergo necesse est punctum ... Objecti DE, cujus puncti Imaginem Radii ipsi in Oculi fundo depingunt, in loco d, post Speculum appareat: quemadmodum eo in loco illud appareret, si revera ibi esset: & ex illo per Radios: dm, dx, Oculum ipsum reipsa afficeret. Ergo quodlibet punctum Objecti radiantis in Speculum Planum, eo in loco post ipsum apparet, &c. Q. E. D.

33. Corollarium. Quoniam recta Dn, nd, ut modò demonstratum est, sunt æquales, quodlibet punctum Objecti, in Planum Speculum radiantis, in eoque visi, in tanta distantia post ipsum Speculum nobis apparet, in quanta ante illud est punctum radians. Demonstratur. Ut enim Dn, metitur distantiam puncti D, objecti DE, à Speculo nF, in quod radiat: ita recta dn, distantiam definit, in qua punctum illud, post ipsum Speculum, ab Oculo O conspicitur. Punctum quippe D, videtur post Speculum in loco d. Ergo, cùm recta Dn, nd, sint æquales, patet propositum.

THEOREMA IV.

34. Imago Objecti, quæ in Speculo Plano apparet, est similis, & æqualis, ipsi objecto, eodemque modo se habet, ad Speculum, quo ad illud se habet ipsum Objectum.



Demonstratio. Sit Imago bm, objecti BM (Fig: 7.) quæ in Speculo Plano nG ab Oculo O conspicitur, est omnino similis & æqualis ipsi Objecti BM, eoque plane modo illa se habet ad ipsum Speculum, quo ad illud se habet ipsum Objectum BM. Sumptis enim in Objecto tribus punctis, B, D, M, ductisque Cathetis Bb, Dd, Mm: cùm sit Bn, æquale nb, Da æquale ad, & Me, æquale em (§ 33.) evidens est, si Planum nBMe, revolvi concipiatur circa immotum Latus ne, fore, ut punctum B, cadat super punctum b: punctum D, super punctum d: & punctum M, super punctum m, adeoque Objectum BM, supra sui Imaginem bm. Ergo duo BM, bm, similia, sunt æqualia, atque ad Speculum nG, similiter posita. Igitur

35. Corollarium. Si Objectum fuerit Speculo Plano, in quod radiat Parallelum, etiam quoque Parallelum in illo videbitur. Perpendiculare, si ad Perpendiculum Speculo institerit: inclinatum vero ad illud, & quidem sub æquali Angulo, si objectum obliquè ad ipsum Speculum se habuerit.

THEOREMA V.

36. In Speculo dextra apparet sinistra & vicissim.

Demonstratio. Dum Speculum quis inspicit, dextra manus, videtur in Catheto suæ Incidentiæ, sic etiam sinistra, adeoque

utraque

utraque è regione sui (§ 31.) Sed quando duo Homines sibi occurrunt, dextra uniꝰ, alteriꝰ sinistra, & vicissim respondet. Ergo etiam, dum hac ratione suæ Imagini à Speculo repercussâ quis obvertitur. Q. E. D.

THEOREMA VI.

37. Si Speculum Planum ad Horizontem inclinetur sub Angulo 45°. objectum ad Horizontem Perpendiculare, videbitur Horizonti Parallelum. Demonstratio. Sit BD (Fig: 8.) Planum Horizontale: CB objectum ad Horizontem Perpendiculare. AD, Speculum Inclinatum ad Horizontem sub Angulo 45°. Jam ducta Catheto Incidentiæ puncti C, ita, ut CE, sit æquale EI. & Catheto Incidentiæ puncti B, ita, ut BG, sit æquale GK, erit IK, objecti CB Imago. (§ 31.) Porro recta KI. uti etiam BC, continuentur in A; erit in Triangulo BGD, Angulꝰ GBD, Semirectꝰ, & GDB ariter, hoc ipso, quod G sit Rectꝰ (§. 9.) Ergo etiam ABG Semirectꝰ: cum totꝰ B sit Rectꝰ ex hypothesi. Sed ABG, æquale GAK, (per Geom.) Nam in Triangulo AGB, & AGK Latꝰ AG, est utrique Triangulo commune: Latꝰ BG, æquale GK ex hypothesi, & Angulꝰ G utrobique Rectꝰ (§. 9.) Igitur Angulꝰ GAK, æquatur etiam Angulo ADB, (per Geom:) Et hinc AK, in qua est Imago, Parallela est, cum DB Linea Horizontali. Q. E. D.

THEOREMA. VII.

38. Si Speculum Planum ad Horizontem inclinetur sub Angulo 45°., objectum Horizonti Parallelum apparebit Verticale, seu Perpendiculare. Demonstratio coincidit cum priore. Hinc, si in posito casu, Oculꝰ sit humilior Speculô, pavimentum ad perpendiculum erectum; si Oculꝰ elatior Speculô, illud ad perpendiculum depressum apparet.

THEOREMA VIII.

39. Si objectum cum Speculo Parallelum, æqualiter cum Oculo ab eo distet; longitudo Speculi, ex qua totum objectum reflectitur, est dimidia longitudinis objecti.

Demonstratio. Ponamꝰ AB (Fig: 9.) esse Hominem seipsum spectantem, cujus Oculꝰ in O, Planum Speculi sit in EF. ducatur huic plano Parallela GH. ejusdem distitiæ & magnitudinis, cujus est AB. erit illa Imago Objecti (§ 14.) Itaque GO & HO. referent Radios Reflexos ex Oculo retroductos puncti A & B (§ 31.) Demittatur jam Perpendicularis ex O, in Speculum OL. quæ si continuetur in I. erit quoque ad GH Perpendicularis. (per Geom:) Adeoque OL, altitudo Trianguli COD. & OI, altitudo Trianguli GOH. In his autem Triangulis ita se habet CD, ad LO: sicut GH, ad IO (per Geom:). Sive, quod idem est, ita se habet CD. ad GH, sicut LO, ad IO. Sed LO, est dimidium DIO (§ 33.) Ergo etiam CD, est dimidium DGH, sive DAB, cui æquatur GH. Q. E. D.

THEOREMA IX.

40. In eodem Speculo, vel si etiam plura in eodem plano collocentur, objectum illis oppositum, tantum semel videtur. Demonstratio. Antequam hoc demonstretur, demonstrandum est, quod ad nullum planum, ex eodem puncto, plures, quam una Perpendiculares duci possint. Sit igitur (Fig: 10.) ad lineam AB, ex puncto C, demissa Perpendicularis CD, quotquot, præter hanc, ex eodem puncto ducentur rectæ CG, CB, CA, debent in G & B, facere Angulum Acutum (per Geomet.) Ergo non erunt Perpendiculares. Hoc, cùm pariter ostendatur de aliis Lineis, ex quibꝰ Superficies plana componitur, consequens est, ad quodvis planum ex eodem puncto, unicam posse duci Perpendicularem.

Demonstratur jam Theorema, Si ad quodvis Planum, unica tantum duci potest ex eodem puncto Perpendicularis, tunc quotcunque sint in eodem plano Specula, in quæ punctum aliquod radiat, unica est Cathetꝰ Incidentiæ, (§. 9.) Sed omne punctum radians, videtur in Catheto Incidentiæ (§. 31.) Ergo videtur tantum semel. Q. E. D.

THEOREMA X.

41. Si duo vel plura Specula jungantur sub quocunque Angulo ita, ut Oculo secundum convexitatem obvertantur, unica tantum videbitur Imago objecti.

Demonstratio. Sit objectum in H (Fig: 11.) Oculꝰ in O; ducatur ex H, ad Speculum unum AC, Perpendicularis GH, ita, ut HD, sit æquale DG. erit puncti H, Imago in G, quam Oculus videt per Radium Reflexum FO (§ 31.) nec ullam aliam, præterea potest videre in Speculo AC. per §. præcedentem. Sed nec in Speculo AB, quia quicunque Radii ex H, in AB incidunt, non versꝰ O, sed oppositam in partem reflectuntur. Ergo in posito casu, unica tantum videtur H Imago. Quæ demonstratio, cùm pariter procedat in omni situ, tam Objecti, quam Oculi, ut tentanti patebit; certum est, in posita hypothesi, unicam videri Imaginem Objecti. Q. E D.

42. Contra verò, si duo Specula ita jungantur ad Angulum, ut tam Oculꝰ, quam Objectum intra Angulum sit collocatum, videntur Imagines mirè multiplicatæ, & quidem eò plures, quò minori sub Angulo Specula conjunguntur; quin etiam monstrosæ, si aut Angulum magis & magis contrahas, aut ad illum accedas, vel à Speculis tantisper recedas, donec Imagines ab uno & altero Speculo, prope Angulum repercussæ,

caale=

coalescant. Quæ imaginum monstra mirabiliora evadent, si Specula duo, sub Acuto Angulo, sibi conjuncta ita statuas, ut alterꝰ eorꝰ sit Horizonti Parallelum. (:§.4)

43. Sequitur itaque, ex allatis longè etiam ampliꝰ multiplicatum iri Imagines objectorꝰ: si plura Specula per modum Polygoni, plurium præsertim laterꝰ conjungantur. Mirum quoque, quanta seriesꝰ Imaginum objecti interꝰ duo Specula Parallela collocatꝰ, utrinque porrigatur, adeò, ut hunc in finem, longè præstet ita, quàm in Angulum quemcunque illa collocare. Quæ quidem demonstrari possunt multiplicationes omnes singillatim ex hactenus dictis.

CAPUT III.

De Theorematis Speculi Convexi

THEOREMA I.

44. In omni Speculo Sperico Cathetꝰ Incidentiæ DR, per centrum L transit.
Demonstratio. (Fig: 12) Sola illa linea est ad Peripheriam Circuli Perpendicularis, quæ per Centrum transit: nam sola illa cum Diametro in directum jacere, adeoque cum Tangente, ad aliquod Peripheriæ punctum efficere potest Angulum Rectum (:per Geom:) Sed Cathetꝰ Incidentiæ Speculo Spherico, est ad Peripheriam Perpendicularis. (:§.9.) Itaque transit per centrꝰ. Q. E. D.
Pariter demonstratur de Catheto Reflexionis & Inclinationis, adeoque hæ tres Catheti, in centro concurrunt. Quod etiam de Speculis Concavis, eodem ex capite dici potest.

THEOREMA II.

45. In Speculo Convexo Radiꝰ Reflexꝰ EM. concurrit cum Catheto Incidẽtiæ, inter Tangentem AB. & centrum L. Demonstratio. Catheti Incidentiæ & Reflexionis, sunt in plano Catheti Obliquationis, quod in puncto Incidentiæ Speculum tangit (:§.10) Proinde cum Catheto obliquationis FL, efficiat Tangens AB (:Fig: 12) Angulum Rectum in C. Radiꝰ verò Reflexꝰ, efficit Acutum U.: adeoque inter Tangentem & Cathetum Obliquationis cadit. Sed Cathetꝰ obliquationis in centro concurrit cum Catheto Incidentiæ (:§.44) Ergo Radiꝰ Reflexꝰ inter Tangentem & centrum concurrere debet. Q. E. D. Pariter ostenditur Radium Incidentiæ, inter Tangentem & centrꝰ concurrere cum Catheto Reflexionis.

THEOREMA III.

46. In Speculis Convexis videtur Imago Objecti, in concursu Catheti Incidentiæ & Radii. Reflexi.
Demonstratio coincidit cum illa, quæ (:§.32.) de Speculis Planis est data.

THEOREMA IV.

47. In Speculo Spharico Convexo, Imago puncti Speculo vicinioris, majori intervallo distat à centro Speculi, quàm puncti remotioris. Demonstr: Si Stylꝰ Perpendicularis Speculo Spharico insistat, Imago ejꝰ apparet inversa, ita; ut vertex centrum respiciat. Ergo in Spharico &cæ: Q. E. D.

THEOREMA V.

48. Imago Objecti remotioris, minor est, quàm vicinioris in Speculo Convexo. Demonstratio: Sint objecta æqualia AB, & ab (:Fig: 13) centrum Speculi C, ad quod ducantur recta, ex punctis extremis objecti, erunt ista, horꝰ punctorꝰ Catheti Incidentiæ: nempe ex loco remotiori AC, & BC: ex viciniori autem: aC & bC. (:§.9.) adeoque in his alicubi videbuntur dicta puncta (:§.46) et proinde Imago remotioris objecti, continebitur inter AC & BC, quæ sub minori: vicinioris autem inter aC & bC. quæ sub majori Angulo divaricantur: ac propterea, objecta remotiora, propiꝰ centrum videntur (:§.47.) ubi nempe sub quocunque Angulo, ad se inclinatæ sint Catheti, magis convergunt. Igitur Imago objecti remotioris, minor est, quàm vicinioris in Speculo Convexo. Q.E.D.

49. Corollarium. Accedentis itaque ad Speculum Convexum, Imago crescit; recedentis decrescit.

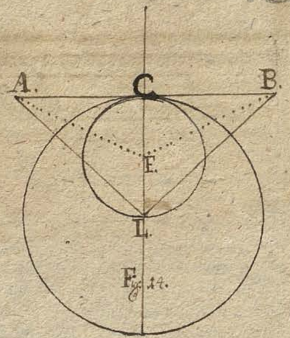
THEOREMA VI.

50. In Speculis Convexis Sphæricis, Imago semper est minor ipso objecto: erecta tamen.
Demonstratio. Ponamꝰ (:Fig: 12) Stylum AB. ita adhærere Speculo, ut illud in C tangat, Imago ejꝰ videbitur, inter Cathetos Incidentiæ AL, & BL. (:§.46.) & quidem intra Tangentem (quæ hic coincidit cum objecto) ac Speculi centrꝰ (:§.45) Sed AL & BL centrꝰ versus semper magis ac magis convergunt, ut patet. Ergo Imago Objecti tangentis Speculum, minor debet videri, quàm ipsum Objectum. Quod si autem, non jam tangat, sed remotè objiciatur objectum Speculo, adhuc minor erit ejꝰ Imago, quàm, si tangeret (:§.48) Generatim igitur in Speculis Convexis, minor est Imago objecto. Q. E. primum.
Partis 2dæ Demonstratio coincidit cum ea, quæ de Speculis Planis data est (:§.34)

THEOREMA VII.

51. In Speculis Convexis, quæ sunt minoris Sphæræ Segmentum, Imago minor est, quàm in illis, quæ sunt majoris Sphæræ Segmentum.
Demonstratio. Sint duo Circuli se tangentes in C. (:Fig: 14) qui repræsentent diversarꝰ Sphararꝰ Specula: Quod si jam suppor

ponamq duos hos Circulos, in eodem puncto C, in quo se mutuo tangunt, tangi etiam ab objecto visibili AB, patet à Speculo majori exhibitum iri Imaginem, inter AL & BL, à minori verò in AF & BF. (§ 46.) & quidem ab utroque quam proxime Superficiem (§ 47) Sed in distia proportionata à superficiebq Speculor majus utique spatium intercipiunt Catheti AL & BL, quam AF & BF. Ergo in Speculis Convexis, quæ sunt minoris Sphæræ Segmentum Imago minor est, quàm in illis quæ sūt majoris &c. Q. E. D.

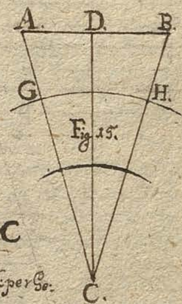


THEOREMA VIII.

52. In Speculis Convexis unica videtur Imago objecti. Demonstratio. Cùm ex uno puncto ad aliud punctum, unica recta duci possit, ut per se fit manifestum: unica etiam potest à puncto quocunque radiante ad centrum Speculi: Nam, quæcunque sunt in eodem plano Speculi, in quo punctum aliquod radiat, unica est Cathetq Incidentiæ. Sed omne punctum radians, videtur in Catheto Incidentiæ (§ 31.) Ergo in Speculis Convexis, unica videtur Imago objecti. Q. E. D.

THEOREMA IX.

53. Linea recta ad Speculum Convexum Perpendicularis Imago, est linea recta: linea verò ad Speculum Parallela, vel obliqua, Imago est Convexa. Demonstratio. Linea ad perpendiculum insistens Speculo coincidit cum Catheto Incidentiæ (§ 46.) Ergo videtur in linea recta. Q. E. tum. Quodsi linea AB (Fig: 15.) Parallela sit ad speculum GH, ductis Cathetis Incidentiæ AC, erigatur ex centro Speculi ad AB Perpendicularis CD, erit illa brevior, quàm seu AC, seu BC (per Geom:) Ergo punctum D, minq distat à Speculo, quàm A & B. quæ æqualiter distant (itidem per Geom:) Ac proinde puncta A & B, viciniq videntur centro C, quàm punctum D. (§ 47.) Unde Imaginem necesse est sequi convexam. Quod erat alterum. Eodem modo de linea obliqua demonstratur.

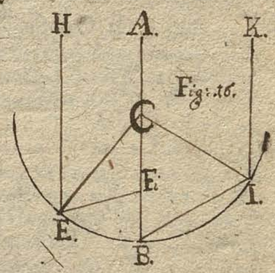


CAPUT IV.

De Theorematibus Speculi Concavi.

THEOREMA I.

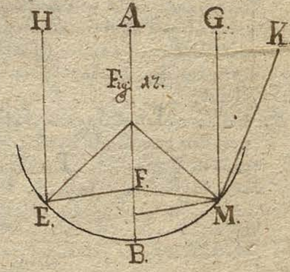
54. Si in Speculum Concavum (Fig: 16.) Radiq KI. Axi AB incidat Parallelq ita, ut Inclinatio Incidentis CIK sit 60 Graduum, Radiq Reflexq concurret cum Axe in ipso Speculi Polo B.
Demonstratio. Anguluq CIK est 60. ex hypothesi. Sed huic æqualis est CIB. (§ 16 ad finem) Item BCI. (per Geomet:) Igitur & hi sunt 60. Ac proinde etiam IBC (per Geom.) Unde BC æquale CI (per Trig:) Punctum igitur B, in ipsa Speculi Superficie existit (per Axioma Geometricum: Omnes Radii unius Circuli sunt æquales. Q. E. D.



THEOREMA II.

55. Si Radiq HK dictô priq modô, incidat in Speculum Concavum, sed sub inclinatione HEC. minori 60°, Radiq Reflexq EF. concurrit cum Axe, ad distiam BF. 4ta Diametri parte BO, minorem.
Demonstratio. Angulq HEC (Fig: 16.) æquatur Angulo CEF, (§ 16 ad fin:) item Angulo ECF (per Geom:) Igitur etiam hi inter se æquantur (per Axioma Arith: Quæ æqualia sunt uni tertio, sūt æqualia inter se.) Ac proinde EF, æquale FC. (per Trigom: In omi Δlo Rectil: Lata sunt int se, uti Sinq Anglor opp:) Est verò EF + FC, majus, quam EC (per Geom:) adeoque etiā, quam CB, cui est æqualis EC. Ergo EF, sive, quod idem CF, majq FB. Alias, sicut CF + FB = CB, ita etiam CF + FE, esset æqualis contra dicta. Cum proinde CB sit Semidiameter (per Def: ex Geom.) manifestum fit FB, esse minorem, quam dimidiam Semi-Diametri, sive 4tam partem Diametri. Q. E. D.

56. Corollarium 1m. Colliguntur itaque per Reflexionem, in exiguum admodum Spatium Radii per totam Speculi superficiem parallelè dispersi: nil mirū proinde, quod Radii Solares Speculis Concavis excepti, urant. Contingit verò ustio in ea Axis Speculi portione, in qua Radii arctissime coeunt: Coeunt porro hi tanto arctiq, quanto Speculum latitudinis est minoris. Namque tunc Radii etiam extimi HE & GM (Fig: 17.) prope 4tam Diametri partem, in F. concurrunt. reliqui adeo intra F & O, in spatium proriq exiguum debent concurrere.



57. Corollarium 2m. Cur Radii Solares, Concavo-Sphærico excepti, intensum adeò calorem, uno in loco producant, ut combustibilia quæque, in eo posita incendantur. Constat autem ex observationibq, Radios luminis, si Concavo Speculo, vel Convexo Lente excipiantur in puncto, quod Focq vocatur (§ 23.) colligi, collector autem Radior calor, maximè intenditur, qui dispersi tantum calefaciebant. Posito namque, calorem, qui à Solaribq Radiis certo in loco producitur, ea ipsa proportione augeri, intendendo, qua luminis intensio, eodem in loco crescit; sicuti lumen, quod producitur à Radiis Convergentibq, augetur intendendo, sive, ut ajunt intensive, in ratione duplicata distiarum à punctis radiantibq reciprocè (§ 51. Opt:) ita in hac eadem ratione, augetur calor, qui ab iisdem

exci-

excitatur: ac proinde calor productus à reflexis Solis Radiis in Foco e Speculi b B Z (Fig: 2) erit ad calorem productum ab iisdem Radiis, in superficie ipsius Speculi, in ratione 2plicata latitudinis b Z Speculi ad latitudinem Foci reciproce.

58. Scholion. Focus Radiorum Solarium, qui concava Spherici Speculi superficie excipiuntur, non est punctum prorsus indivisibile, sed velati lucidus quidam Circellus, certa longitudineque latitudineque donatus. Ex tot quippe veluti particulis Focus componitur, quot sunt Solis puncta, quæ in Speculi superficiem Radios emittunt. Siculi enim singulorum illorum punctorum Radii spectari queunt, ut Paralleli, ita distinctum Focum habeant necesse est. Cumque non omnia illa Solis puncta sint in Axe Speculi, neque eorum Foci in eodem Axe esse possunt omnes: sed erunt hinc inde ab Axe, ad dextram scilicet, quos constituunt Radii à sinistra Solis parte vibrati: ad sinistram vero, quos ii efficiunt Radii, qui à dextra parte Solis procedunt.

59. Scholion 2m. Hanc igitur ob causam Specula Concavo=Spherica, dicta sunt Caustica, sive Ustoria, et punctum, in quo fit combustio, Foci nomen obtinet. Inter Specula Caustica, quæ hisce temporibus memorantur, principem procul dubio locum obtinet, Speculum Tschirnhausianum, dictum a suo Inventore D. Tschirnhausen. De quo Speculo Acta Eruditorum Lipsiæ hæc habent: 1mo Admotum Foco Speculi lignum, momento flammam concipit, quam ne Ventus quidem valentior extinguat. 2do Aqua intra vasculum figulinum, ei applicatum extemplo effervescit, ut ova injecta statim fiant edulia: retento ibidem vasculo, aqua omnis evaporet. 3tio Massa Stanni plumbive, tres pollices crassa, simul ac Foco admovetur, guttatim liquescere, paulo ibi detenta, continuo fluere incipit, donec spatio duorum, aut trium minutorum, plane perterebretur. 4to Lamina ferrea, aut chalybea Foco admota, in aversa à Speculo superficie, qua parte Focum contingit, illico candescere conspicitur, pauloque post in foramina dehiscit; quorum tria intra 6 minuta horaria laminæ inusta fuerunt. 5to Nec minus Cuprum, Argentum etc. Foco admota liquescunt. 6to Quæ liquefactioni obnoxia non sunt, ut Lapides, Lateres etc: brevi, instar ferri igniti candescunt. 7mo Tegulæ intensissimum Ignis æstum perpessæ, exigui temporis lapsu, in vitrum flavum deliquescunt. Quemadmodum 8vo et testa ex ollis, non solum probe concoctis, sed multo etiam Ignis admoti usu induratis, in vitrum nigro flavum etc.

60. Scholion. 3m. Refert Wolfius confectum fuisse Speculum à Neumanno ex charta duriore et stramine ei agglutinato, quo metalla in fluorem reducebantur. Cùm enim Radiorum collectio, a Speculi Concava figura dependeat, qualibet materia, quæ poliri exacte possit, apta est, ut Causticum Speculum ex illa conficiatur.

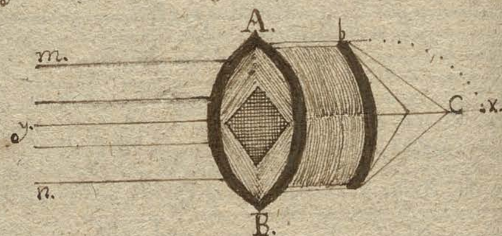
61. Scholion 4m. Si Speculum fuerit majoris Segmentum Sphæræ, ejus latitudo non debet subtendere arcum majorem gradibus 18. neque minorem Gradibus 30. si minoris Sphæræ segmentum fuerit.

62. Corollarium 3m Quo major fuerit Sphæra, cujus una portio est Concavum Speculum, eo majorem Speculum ipsum habebit vim, atque in majori distantia ignem accendet. Etenim superficies Speculi, quod est majoris Sphæræ portio, sicuti major est, ita et majorem Radiorum copiam, uno in puncto colligit. Cumque Focus sit non longe à dimidia parte Semidiametri (§ 56) sicuti Semidiameter major est, quo major est Sphæra, cujus una portio Speculum constituit; ita à Speculi Superficie magis distabit Focus, quo majoris Sphæræ Segmentum, Speculum ipsum fuerit.

63. Corollarium 4m. Ope Speculi Concavo=Spherici, nequit Ignis in quacunque distantia accendi. Cùm enim Focus sit infra dimidiam Semidiametri partem, (§ 56.) enormis debet esse magnitudo Speculi, ut ejus Focus ab illius superficie longissime distet. Maxima quoque debet esse Speculi latitudo, ut tantam Solarium Radiorum copiam excipiat, quanta requiritur, ut etiam ad magnam distantiam repercussi, vim retineant, qua possint Incendium in Foco excitare. Parari autem non posse Speculum, tantæ magnitudinis, nemo non videt.

64. Scholion. Commentum est igitur, quod de Archimede et Proclo ferunt Zonaras, Galenus et alii; ab altero nempe Classem Romanorum Siracusas, sub Marcello obsidentem: ab altero Classem Vitaliani prope Byzantium, Causticis Speculis fuisse incensam. Hæc enim Specula, ut alia incommoda, quæ superari minime poterant, omittam; tantæ magnitudinis, ob magnam scilicet illarum Classium à littore distantiam, esse debuerant, quanta parari humana arte nequaquam possunt.

65. Corollarium. 5m Posita candela in Foco Speculi Concavo=Spherici, illius lumen ad magnam distantiam, satis intensum propagabitur. Diffunditur enim per Radios Parallelos.



66. Hinc Corollarium 6m, apparet, quo artificio paranda sit Laterna, cujus auxilio una tantum adhibita candela, objecta etiam valde à nobis remota, distinctissime nocturno tempore conspiciantur. Id enim obtinetur Concavo Speculo in Laternæ fundo ita, collocato, ut flamma Candelæ in Speculi Foco existat.

67. Scholion. Licet Specula Concavo=Spherica, tot Solis Radios in uno puncto colligant, quot ad incendium eo in loco excitandum sufficiunt. Parabolica tamen Specula effectum hunc perfectius præstant. In hisce quippe nulla Foci aberratio, quantæcunque Specula ipsa sint magnitudinis, sed omnes Radii, qui Paralleli in eorum superficiem cadunt in uno eodemque puncto post reflexionem perfectissime colliguntur. Si ergo ex revolutione Segmenti Ab. curvæ Parabolicæ Abx (Fig: 8) circa immotum Axem yx, productus intelligatur Angulus A B. fasciculus Radiorum Solarium m A, n B, in Cavam illius superficie-

ficiem incidentium, accuminabitur in Foco e, ipsiq curvæ Abx, magnumq in eo incendium excitabit.

THEOREMA III.

68. Luminis in Foco Speculi Concavi positi Radii reflectuntur Paralleli. Demonstratio. Cùm Radii in Speculum incidentes parallelè, in Foco uniantur. (§. 56.) in casu hujus Theorematis Radius EF (Fig: 16.) qui prius erat Reflexus, erit Incidens, & HE, qui erat Incidens, erit Reflexus; erit itaque sicut prius, sic etiam nunc Axi Parallelus, quod cum pariter de reliquis Radiis procedat, erunt omnes eidem Axi adeoque etiam inter se Paralleli. Q. E. D.

THEOREMA IV.

69. Luminis inter Focum F, & Speculum constituti in D Radii, post reflexionem divergunt.
Demonstratio. Si lumen sit in Foco F, (Fig: 17.) Radius ejus Reflexus MG, est Parallelus Axi per Theorema præcedens: jam autem Angulus DMC major est, quàm FMC, igitur & KMC, major, quàm GMC, adeoque KM, cadit ultra GM, sicque necessario divergit, ab Axe AB. Q. E. D.

THEOREMA. V.

70. In Speculis Concavis, videtur Imago objecti in concursu Catheti Incidentiæ cùm Radio Reflexo.
Demonstratio nititur experientiâ & coincidit cum Demonstratione (§. 35.) data.

THEOREMA. VI.

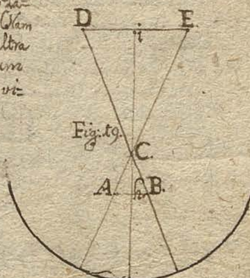
71. Objecti in Foco Speculi Concavi positi Imago nulla videtur: positi autem intra Focum & Speculum, videtur Imago post Speculū.
Demonstratio. (Radii ex Foco F. (Fig: 17.) incidentes fiunt post reflexionem Axi Paralleli. (§. 68.) Ergo, si Objectum ex F. radiet, Radii illius, nec eis, nec post Speculum unquam concurrent cum Catheto Incidentiæ FB, ac proinde Imago nusquam videbitur. Q. E. 1m. Porro Objecti ex D radiantis, Radii divergunt eis Speculum, a Catheto Incidentiæ D.B. (§. 69.) Igitur post Speculum alicubi necessario concurrunt, ubi Imago videbitur per Theorema præcedens. Q. E. 2m.

THEOREMA VII.

72. Si Radius EC, ex puncto Catheti E incidens in Speculum Convexum, ejusque Reflexus DC, continuetur intra Speculum, erit MC. in Speculo Concavo Incidens ex puncto Catheti M. & illius Reflexus NC.
Demonstratio. (Angulus ECB (Fig: 12.) est æqualis Angulo DCA. (per. §. 17.) quia sunt Anguli Incidentiæ & Reflexionis. ECB porro æquale ACM, & DCA = BCN. (per Geom:) Ergo ACM, æquale BCN (per Axioma Arith: Quæ sī æqua &c.) Proinde, si MC sumatur pro Incidente, erit Radius ejus Reflexus CN, (§. 17.) Q. E. D.
Sicut ergo in Speculo Convexo, punctum ex E radians in C, Imaginem habet in N, & radians ex D, habet in M; si in Speculo Concavo punctum radians ex M in C, Imaginem habet in D, & radians ex N, habebit in E. ac proinde, sicut Objecti, quod in Speculum Convexum sic radiaret, ut extrema ejus puncta essent in D & E. Imago existeret intra M & N. (§. 42.) ita Objecti in Speculum Concavum sic radiantis, ut extrema puncta sint in M & N. Imago intra D & E contineretur.
73. Atque ex his cum Theorematibus Speculorum Convexorum collatis, ultro apparet, in Speculis Concavis 1mo. Quod linea ad Speculum perpendicularis Imago sit linea recta. 2do Quod dextra appareat sinistra & vicissim. 3tio Quod Imago sit erecta & major objecto, ac eo quidem major, quo objectum a Speculo magis Focum versus removetur; aut cæteris paribus, quo Speculum minoris Sphæræ est segmentum. 4to Quod objecti magis à Speculo remoti Imago quoque magis distet ab eodem Speculo. Atque hinc 5to quod linea ad Speculum Parallela vel obliqua, repræsentetur Concava.

THEOREMA VIII.

75. Si Objectum inter Focum Speculi Concavi & centrum constituatur, Imago ejus situ inverso, & ultra centrum à Speculo remota Spectatori pariter ultra centrum remota apparet. Demonstratio. Sit objectum AB, (Fig: 19.) Speculo Parallelum: puncti h, quod est in ipso Axe, Radius Reflexus concurrit ultra centrum cum Axe v.g. in i (Nam quoties luminosum inter Focum & centrum constituitur, Radii post reflexionem coeunt cum Axe ultra centrum: adeoque punctum h videbitur in i, (§. 70.) Ac proinde etiam puncti A Radius Reflexus cum sua Catheto, & puncti B, cum sua coincidet ultra centrum v.g. in D & E, unde totum objectum AB, videbitur ultra centrum (§. 70.) Sed Catheti puncti A & B, secant se in centro C, quo fit, ut puncti A Imago, correspondeat directè puncto B in E, & vicissim puncti B Imago, correspondeat puncto A, in D. Situ igitur contrario, est Imago DE, quàm sit objectum AB. Q. E. D.



THEOREMA IX.

76. Si objectum D ultra centrum Speculi Concavi sit constitutum, apparet Oculo itidem ultra Centrum constitutum, inter Focum & centrum constitutum. Demonstratio coincidit cum priore.

CAPUT V.

De Problematis Speculorum hactenus expositorum.

PROBLEMA I.

Tabulam vitream levigare & polire.

77. Resolutio. Tabula lignea majori & immobili vitream affige majorem, mediante aliquo glutine; et minorem vitream lignea majori, cui adaptatum sit lapidibg, aut aliis ponderibg superimponendis receptaculum. 2do Tabula vitrea inferiori arenam cribratam (ne granula sint inequalia) & aqua humectatam impone: minorem Tabulam superimpone, easq invicem agitando tam diu tere, donec ambæ lævigentur. Tum verò arena subtilior adhiberi potest, eaq utendo, donec fulgere vitra inchoënt. 3tio Latera deinde levigari possunt laminâ ferreâ, aut cupreâ, mediante tamen, ut supra dictum, arenâ humectatâ. 4to Lignum denique planum obductum coriô, terra tripolitana imbue, eoq tabulas vitreas polire non desine, donec perfecte sint pellucida.

PROBLEMA II.

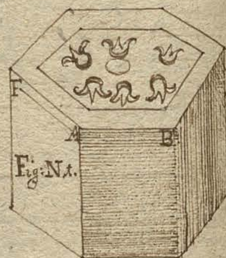
Speculum Planum construere.

78. Resolutio. Charta bibulam in Tabula expansam abrasa, imbue creta eiq folium Stanni Anglici appone, & exacte explica. 2do Stanno Anglico affunde Mercurium & bombatis expande, ut à Stanno imbibatur: quod autem superest Mercurii, desume, & Chartam mundam suppone stanno. 3tio Tabulam vitream politam superimpone chartæ mundæ, eamq subduc Tabula vitrea, quam altera interim manu imprimes Stanno. 4to Vitrum deinde charta munda tege, quam excipit charta compacta superimposito pondere, quo Mercurius superfluus exprimitur, & remanens una cum Stanno, firmiter affigitur vitro, atque Speculi confectio absolvetur.

PROBLEMA III.

79. Efficere, ut te volantem contuearis. Resolutio. Speculum majus inclina ad Horizontem sub Angulo Semi-Recto; tum verò illud agitando brachia eum in modum, quo aves alas, progredere ita, ut Oculus totus in caput & brachia dirigatur, ne incessus pedum in pavimento, (quod tunc ad verticem erigitur) in Oculos incurrat. Demonstratio plana est ex § 35. Catop:

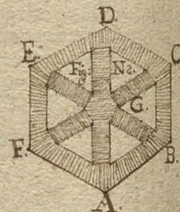
PROBLEMA IV.



Construere cistulam, quæ diversis Spectatoribus, aliis & aliis rebus repleta videatur.

Resolutio. Fiat ex ligno vel alia materia cista polygona, seu figuram Prismatis multilateri habens (Fig: N.1.) Dividatur ista per plana interius diagonalia AD, CF &c: uti exhibet (Fig: N.2.) in tot loculamenta Δaria, quot habet latera; Tum plana diagonalia vestiantur Speculis: in lateribus verò cistæ, fiant oblonga foramina, ut ostendit AB (Fig: citta N.1.) hæcq vestiantur vitris planis, interiorem superficiem arena tenui attritis, sed nequaquam politis. Obducatur demum Basis Cistæ superior membrana tenui & pellucida, qua lux penetrare possit. In hujus Cistæ fundo, si varia, pro loculamentorum numero, objecta ponantur, diversi Spectatores, per laterales aperturas introspicientes, alias utique, & alias res, in Speculis planorum diagonalium videbunt. Et, cùm Specula in Angulum Acutum juncta sunt, multiplicantur adeò objecta singula, ut quisque spectatoribus, quas ipse spectat, rebus, integram ferè Cistam repleri judicet. Vid § 42. Catop:

PROBLEMA V.



Cistam construere, in qua posita Objecta, latissimè diffusa videantur. Resolutio. Fiant omnia, uti in Problem: praced: hoc uno mutto, quod nulla facta per plana diagonalia divisione, ipsa latera Cistæ sint Speculis inducenda: abrasô tamen ad laterum foramina AB, AF. &c. de Speculis Stanno & Argento vivô, ut purum remaneat vitrum: per quod introspicere detur. Objecta in fundo hujusmodi Cistæ collocata, diversissima sui multiplicatione, mirum exhibebunt spectaculum, ut posita pictura unius, alteriusve arboris, domus, tentorii, militis armati &c: hortum aut sylvam integram, urbem, castra, aciem militarem &c: repræsentare videatur.

Melior tamen quæcunque alia polygona, in hunc usum fuerit Cista Cubica, vel Parallele-Pipeda, in quam formam, Conclavia quoque vestiri possunt Speculis: in quibus, si parietes omnes unâ cum porta ita vestiantur; relictis tantum loco fenestrarum, oblongis aliquot, & tenuibus aperturis, vitro plano muniendis, qualis est AB, in allata Cistula Catoptrica, tum laquear picturis distinguatur, magnificentissima noctu prodibunt spectacula, si candelabrum pluribus instructum luminibus, de medio Laquearis dependeat. Vide (§ 43.) Ex quo etiam & præcedentibus plures & diversos, Catoptricarum hujusmodi Illusionum modos deducere licet.

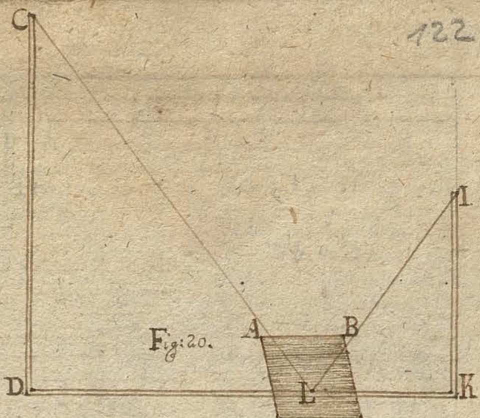
PROBLEMA VI.

Ope Speculi Plani metiri altitudinem, ad quam accessus patet.

79. Resolutio. Finge CD (Fig: 20.) esse Turrim aut arborem, cujus apex sit C. 1mo Speculum AB, in situ horizontali colloca, ab eoq tamdiu recede, donec apicem Turris C videas in Speculo, v: g: in puncto Incidentiæ seu Reflexionis L. 2do Metire altitudinem Oculi KI, distantiam KL, à puncto Reflexionis L, & distantiam LD, Turris DC, ab eodem puncto L. erit tua à puncto Reflexionis distantia KL, ad altitudinem Oculi KI: sicut LD, distantia puncti Reflexionis ab altitudine mensuranda, ad eandem altitudinem. 3tio Quære ad LK, LD & KI, quartam Proportionalem: erit hæc altitudo Turris DC quæsita.

Demonstratio. Cùm altitudo & mensor Perpendiculares sint ad Horizontem, præterea Angulus CLD. æquatur Angulo IL K.

K. (§ 17.) erit KL, ad KI; sicut LD, ad DC. (per Geom. In Triangulis Aequiangulis, Latera homologa, seu aequalibus Angulis opposita, sunt proportionalia.) Q. E. D.



PROBLEMA VII.

80. Literas scribere Amico, quas nonnisi per Speculum possit legere. Resolutio. Scribantur ordine retrogrado à dextra ad sinistram, quae si Speculo opponantur, ordine recto legentur. Plura de his Schottus, Kircherus & alii.

PROBLEMA VIII.

81. Statuam, Ensem, florem &c: cis Speculum in aere pendentem exhibere. Resolutio. Inter Focum & centrum Speculi Concavi, quod sit majoris Sphaerae segmentum, ut objecta etiam majora integre reflectere possit, constituatur Statua, aut flos inversus, videbitur ultra centrum Speculi in Aëre erectus. Demonstratio desumitur ex § 75.

PROBLEMA IX.

82. Scripturam dissitam ope Speculi legere. Resolutio. In Foco Speculi Concavi ponatur lumen intensum, tum Speculum obvertatur directe Scripturae, illuminabitur illa, ut commodè legi queat. Ratio patet ex § 66. & 68.

PROBLEMA X.

83. Efficere, ut Horologium dissitum super Mensam videre possis. Resolutio. In muro cubiculi, cui obvertitur Tabula Horologii, fiat è regione apertura: huic in adverso muro opponatur Speculum Planum, in quo juxta § 39 Tabula tota repraesentari possit, videbuntur in hoc numeri Horarum cum Indice situ converso (§ 36) Quare, si infra hoc Speculum statuatur alterum quale in Mensula horizontali ad distantiam debitam, quae tentando facile invenitur, videbitur in Mensula Horologium. Demonstratio per se patet ex Theorematis Speculi Plani.

CAPUT VI.

De aliis Speculorum Generibus.

Omissis brevitatis causa Theorematis, quorum pleraque prolixiora sunt, contenti erimus Observationes aliquas, ad usum & notitiam quandam afferre. Itaque

84. Observatio 1ma. Si Stylus aliquis Speculo Cylindrico Convexo secundum longitudinem objiciatur, Imago ejus apparet intra Speculum, in linea recta Axi parallela, superficiei, quam Axi propior, ejusdem fere longitudinis cum objecto, si tamen Oculus non fuerit altior, quae tamen Oculo elevato, extenditur, depresso contrahitur.

85. Observatio 2da. Si Stylus Diametro, aut Chordae alicui Basis Speculi Cylindrici in directum jaceat, imago ejus rursum apparet, ut prius: hoc uno discrimine, quod multo celerius extendatur, Oculo elevato & depresso contrahatur.

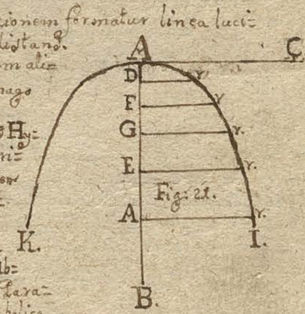
86. Observatio 3tia. Si Stylus Speculo secundum latitudinem, seu ad planum Basis parallelè objiciatur, Imago ejus apparet curva, eoque minor, quo objectum à Speculo remotius. Figura proinde illius mutatur. Unde cum corpus aliquod longum, simul & latum Speculo Cylindrico aliquo ex dictis modis, opponitur: necesse est ejus Imaginem deformari, ut consideranti patet.

87. Tres hae Observationes de Speculis quoque Conicis dictae sunto. Praeterquam, quod in istis Imaginis latitudo, magis semper & magis, versus Coni verticem contrahatur: quemadmodum scilicet Circuli Basi paralleli, continuo decrescunt.

88. Observatio 4ta Si Speculum Cylindricum Concavum Soli directè objiciat, per Reflexionem formatur linea lucida Axi Parallela, minore à Speculo intervallo, quam 4ta Diametri Baseos parte distans.

89. Observatio 5ta. Si in Plano Basis, ad distantiam circiter Semidiametri, collocetur Objectum aliquod situ inverso, nec prorsus horizontali, sed versus Spectatoris Oculos elevatum, videbitur ejus Imago supra Speculi orificium in libero Aere erecta. Sed de his fusius Kircherus & Schottus.

90. Antequam ulteriores demonstrationes adjiciantur, praesertim de Speculis Parabolicis, Ellipticis & Hyperbolicis, Notio horum Speculorum praemittitur. Atque adeo 1mo ad quamcunque rectam AB (Fig: 21.) erigatur in extremo uno A Perpendicularis arbitrariae magnitudinis AC, Porro erigantur in eadem AB, plures & plures Perpendiculares, Parallelae ipsi AC, ut v.g.: Dr, Fr, Gr, Er, Hr &c. ita tamen, ut semper vera sit haec Proportio: sicut se habet AC ad Dr,: ita Dr, ad AD. Item, sicut se habet AC, ad Fr, ita Fr ad AF &c: Hoc posito, si à puncto A, per puncta rrr, ducatur linea AI, erit illa Parabolica curva. In hac autem Fig: linea AC, vocatur Parameter. AB Axis, AD, AF, AG &c Abscissae: Dr, Fr, Gr &c: Semi-Ordinatae. Igitur prius posita Proportio, hoc significat, quod in Curva Parabolica



bolica, quævis Semi=Ordinata sit media Proportionalis inter Parametrum & suam Abscissam. Jam si Curva hujus=modi Parabolica concipiatur circa suum Axem circumvolvi, describet Conoidem Parabolicam FAK, quæ, si intelligatur excavata ita, ut singulæ in ejus Superficie à vertice A ductæ, lineæ AK, AL. sint Parabolicæ, sitq; præterea superficies sit polita, erit Speculum Parabolicum, in cujus Axe, punctum illud eg. F, ex quo recta Semi=Ordinata est æqualis $\frac{1}{4}$. AC, dicitur Focus.

91. Notio 2da. Si lineæ rectæ AB, ex punctis extremis A & B (Fig: 22) sumantur puncta æquidistantia AF & BF. tum accepta quavis lineæ AB parte AI designetur, ea tanquam Radio ex F, Arcus os, deinde reliqua Axis portione BI, idemq; fiat, sumptis aliis & aliis lineæ AB portionibus, ut plures intersectiones Arcuum habeantur, v.g. in G H M &c. Tum per puncta hæc intersectionum ducatur à B ad A linea, erit hæc curva Elliptica: cujus Axis est AB. Foci duo in F & f. Curva hæc, si circa Axem suum converti concipiatur, eodem modo deducitur genesis primum Ellipsoidis, dein Speculi Elliptici, ut supra in Parabola.

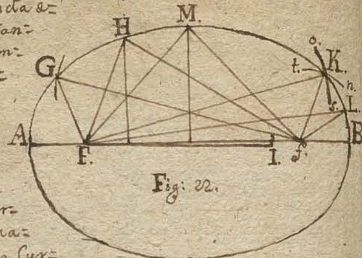


Fig: 22.

Notio 3tia. Ad quamvis rectam AB (Fig: N ult:) adjungantur partes utrinque æquales AF & Bf.; ex F & f ducantur lineæ rectæ in iisdem punctis M, N, O, concursuræ ea conditione, ut semper FM—fM, FN—fN, FO—fO &c. sit æqualis AB. Per puncta horum concursuum M, N, O. & ducatur ex B linea BO, erit ea Curva Hyperbolica. cujus Axis est BQ. cum AB, qui nominatur Axis Transversus, continuata, Foci autem sunt puncta F & f. Ex hujus Curvæ circa Axem suum revolutione generatur Conois Hyperbolica, ex hac Speculum Hyperbolicum, simili ac in Parabola diximus, ratione.

92. Observatio 6ta. Radii in Speculum Parabolicum parallelè incidentes, post Reflexionem colliguntur in Foco: Vicissim corporis luminosi ex Foco radiantis Radii post Reflexionem fiunt Paralleli, ut adeò, si duo Specula, ita statuantur, ut eorum Axes sint in eadem recta, posito in unius Foco carbone, fomes in alterius Foco sit accendendus: Item submisse in unius Foco loquentem, alter in Foco alterius aurem attinens, audietur distinctè, nihil iis, qui in medio assistent, audientibus.

93. Observatio 7ma. In Speculo Concavo Elliptico, Radii ab uno Foco exeuntes, omnes colliguntur in altero; hincq; sive unum continuum sit Speculum, sive duo ejusdem Ellipsis frusta, in eodem Axe constituta debitèq; distincta, si in Foco uno ponatur carbo, accendetur ab eo fomes, in Foco altero, similiter, loquens in Foco uno, audietur in altero.

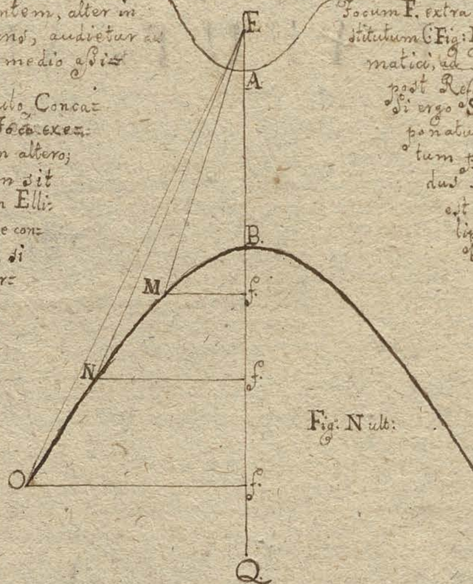


Fig: N ult:

Observatio 8va. Radii in Speculum Hyperbolicum ita incidentes, ut, si continuarentur, pervenirent ad Focum F. extra Hyperbolam, in linea BA, constitutum (Fig: N ulti:) sive, ut loquuntur Mathematici, ad Focum oppositæ Hyperbolæ, post Reflexionem colliguntur in Foco F. Si ergo Speculo Elliptico majori ita opponatur Hyperbolicum minus, ut tantum post istud distet Focus secundus Ellipsoidis, cujus segmentum est Speculum, quod adhibetur Ellipticum, quantum distare deberet Focus oppositæ Hyperbolæ, omnes Radii ex Elliptico emanantes, unirent in Foco Hyperbolici. Quæ varii pertractata suasq; ad Leges reducta videre licet in P. Schotto, de Chales, Kirchero, Frölichii Introduct: Math:

Hic jam Catoptrica.

ΤΕΛΟΣ.

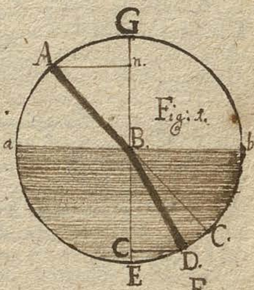
*****
****
***
*

OPTICÆ UNIUERSÆ PARS III SIUE DIOPTRICA

Iucunditatis unà ac utilittis plurimum affert Dioptrica: cujus artificiô & remota tanquam præsentia, Oculo disting, & minuta ad claram visionem mirum in modum augemg, & Visionis ipsius detegimg simul ac corrigimg vitia: & denique abditissima Naturæ penetramus arcanâ Fundamenta itaque ejus primò, quæ ad praxim deserviunt, adferemus.

CAPUT I.

De Definitionibus ac Observationibg.



DEFITIONES

1. I. Dioptrica, est Scientia Visionis Refracta

2. II. Visio Refracta est, quæ fit per Radios Refractos.

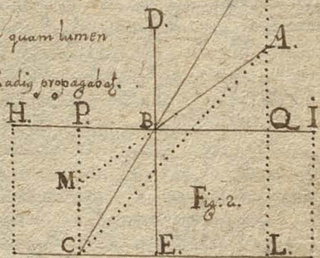
3. III. Refractio luminis, est inflexio Radii, seu illig deviatio à recto tramite, dum ex uno medio, in aliud transit, ut ab Aëre, in Aquam, aut ab Aqua in Aërem. Talis est inflexio Radii A BD (Fig: 1.) facta in puncto B, dum transit à medio abG, in medium abE. si ponatur lumen in hujusmodi transitu, non propagari per rectam BC, quæ cum recta AB, in directum jacet, sed per rectam BD, quæ à tramite BC, ut patet, declinat.

4. IV. Radig Incidens, seu Linea Incidentiæ, est recta à puncto radiante ad punctum refractionis ducta, secundum quam ante Refractionem, movetur lumen, ut recta AB (Fig: 2.)

5. V. Radig Refractg, seu Linea Refractionis, est recta à puncto Refractionis ducta, secundum quam lumen post Refractionem progreditur, ut BC (Fig: 2.)

6. VI. Superficies Refrangens, est Superficies diaphani, diversæ densittis ab eo, in quo antea Radig propagabat.

7. VII Punctum Refractionis, est punctum superficiei Refringentis, in quo Refractio contingit. Idem est etiam punctum Incidentiæ, ratione Radii Incidentis.



8. VIII. Axis Incidentiæ est DB (Fig: 2.) demissa Perpendicularis ad punctum Incidentiæ, quæ si continuetur in diaphano refringente, erit BE, Axis Refractionis. Uterque hic Axis, dum Superficies Convexa Refringens est, aut Concava, per centr convexittis, aut Concavittis transit.

9. IX. Axis Convexittis aut Concavittis, est quævis recta, in Superficiem Convexam, aut Concavam ita ducta, ut per centrum transeat, quamvis hoc nomine potissimum intelligatur recta, quæ transit per centrum, ut Superficiem Convexam aut Concavam, bipharíam dividat.

10. X. Axis Lentis utrinque Convexæ, est recta per centrum utriusque Convexittis transiens.

11. XI. Angulus Incidentiæ, est ABQ. (Fig: 2.) quem cum Superficie Refringente HI, facit Radius Incidens AB, in puncto Incidentiæ B; quem vero facit cum Axe Incidentiæ DB, erit Angulus Inclinationis ABD.
12. XII. Angulus Refractionis, est MBC (Fig: 2.) quem in puncto Refractionis, cum Radio Incidentiæ, ultra Superficiem Refringentem, continuato BM, facit Radius Refractus BC, quem autem facit cum Axe Refractionis BE, est Angulus Refractus CBE. Est autem Angulus Refractionis, differentia, inter Angulum Refractum & Inclinationis.
13. XIII. Si Radius Refractus accedat ad Axim, Refractio dicitur fieri ad Perpendicularem: dicitur vero fieri à Perpendiculari, si Refractus Radius ab Axe recedat. Sic transiens Radius ABD (Fig: 1.) à medio abG, in medium abE refrangitur, accedendo ad Perpendicularem: Transiens verò Radius DBA, à medio abE, in medium abG, refrangitur excedendo à Perpendiculari. In primo enim casu Radius Refractus BD, accedit ad Axem BE: in secundo verò Refractus Radius BA, ab Axe BG, redit. Itaque
14. Corollarium. Cùm Refractio fit ad Perpendicularem, Angulus Refractus, Angulo Inclinationis minor est: contra verò, est major, cùm Refractio à Perpendiculari peragitur.
15. XIV. Sinus Anguli Plani Rectilinei, est recta ducta ab extremo puncto Arcûs, qui Angulum ipsum metitur, in alterum Crus ipsius Anguli ejus κατὰ κάθετον incumbens: ut, si Arcus AG, (Fig: 1.) metiatur Angulum ABG, recta adducta ab extremo A, Arcus AG, & Cruri GB, incumbens ad Perpendiculum, dicitur Sinus Anguli ABG.
16. XV. Lens, seu Speculum est Vitrum formæ lenticularis.
17. XVI. Vitrum Plano=Convexum est, cujus una Superficies est plana, altera Convexa. Convexo=Convexum, cujus utraque Superficies Convexa. Plano=Concavum, cujus una Superficies plana, altera Concava: Concavo=Concavum, cujus utraque Superficies Concava. Vitrum Convexo=Convexum, vel est æqualiter Convexum, si utriusque Convexitatis eadem sit Diameter, vel inæqualiter Convexum, si Diametri Convexitatum sint diversæ. Idem est, de Concavo=Concavis.
18. XVII. Meniscus, est Vitrum Concavo=Convexum.
19. XVIII. Punctum Concursûs est punctum, in quo uniuntur Radii, post Refractionem convergentes. Dicitur etiam Focus Virtualis.
20. XIX. Polyedrum, est Vitrum, in quo plures Superficies planæ in Superficiem disponuntur. Planæ illæ Superficies dicuntur Hedræ.
21. XX. Telescopium, seu Tubus, est Instrumentum Dioptricum, ex Lentibus compositum, ad objecta remota tanquam vicina spectanda.
22. XXI. Vitrum objectivum, est Lens in Tubo, quæ Objecto obvertitur: quæ autem Oculo est vicinior, dicitur Vitrum Oculare.
23. XXII. Tubus Hollandicus, seu Galilæus est, qui ex Lente objectiva Convexa & Oculari Concava componitur. Astronomicus, cujus utraque Lens est Convexa. Terrestris, qui plures Lentes Convexas continet, plerumque, præter dictam objectivam, tres oculares. Hollandicus & Terrestris repræsentant objecta situ erecto: Astronomicus inverso.
24. XXIII. Tubus ad spectanda objecta, Oculo non jacentia in directum aptus, dicitur Polemoscopium, aptatus ad Solem contemplandum, Helioscopium.
25. XXIV. Microscopium, seu Engyscopium, est Instrumentum Dioptricum, quo Objecta vicina, sed valde minuta augentur, ut, quæ modo nudô Oculô discerni non poterant, trans illud inspecta, nitidè distinctèque conspiciantur. Est autem Μικροσκόπιον, vel Simplex, vel Compositum.
26. XXV. Μικροσκόπιον Simplex, est Lens Convexo=Concava, posita in capsula lignea, ossea, vel metallica, utrinque perforata Pediculoque instructa, ut tum Oculo, tum objecto, trans illam Lentem inspiciendo, admoveri facile possit. Ejus=modi est, quod exhibet (Fig: 3.) Est enim a Lens Microscopica, posita in capsula BD, utrinque perforata, & pediculo de instructa, quo mediante, admoveri Μικροσκόπιον commodè possit, tum Oculo O, tum objecto b, quod trans ipsam Lentem a, Oculô O conspicitur.
27. XXVI. Compositum dicitur Μικροσκόπιον quod ex pluribus Lentibus inæqualis convexitatis constat. Multiplex est propterea pro Lentium numero. Aliqua enim sunt, quæ ex duabus, alia, quæ ex tribus, quatuorvè etiam Lentibus componuntur, ita in eodem Tubo dispositis, ut earum plana sint parallela inter se, certoque intervallô intervallo à se distent. Utrumque hoc Μικροσκόπιον, quomodo augeat objecta, infra dicetur.
28. XXVII. Conspicilla, sive Perspicilla, seu Ocularia, sunt rotunda illa Vitra, quibus Oculorum vitium, quo tam Myopes, quam Presbytæ laborant, emendatur.
29. Scholion. Usus Perspicillorum debetur Fratri Alexandro Spina, Ordinis Prædicatorum, capitque Annô 1280. ut eruditè more suo demonstrat C. Redhius.
30. Observatio I. Radius Perpendicularis, nullam patitur Refractionem.
31. II. Radius ex medio densiori transiens in rarius. v.g: ex Vitro in Aërem, refrangitur ab Axe Refractionis. Hinc Angulus Refractus, major est Angulô Inclinationis.
32. III. Radius Obliquus, ex medio rariori transiens in densius, v.g: ex Aëre in Vitrum, refrangitur ad Axem Refractionis. Hinc Angulus Refractus, minor est Angulô Inclinationis.
33. IV. Dum Radius ex Aëre in Vitrum transit, Sinus Anguli Inclinationis, est ad Sinum Anguli Refracti, ut tria ad duo: dum autem ex Aëre in Aquam, ut 4 ad 3. Contra igitur: dum ex Vitro, in Aërem transit, erit dictorum Sinuum ratio: ut 2 ad 3, ut 3 ad 4.

Fig: 3.

ut 3 ad 4. adeoque Radius v.g: CB (Fig: 2.) Refractus, dum AB, ex Aëre in Vitr. incidit, si contraria ratione refringatur, ex Vitro, in Aërem redibit.

34. V. Si Angulus Inclinationis, non excesserit gr: 20. tunc Anguli ipsi Inclinationis Refractus, & Refractionis haberi possunt in eadem ratione ad invicem, in qua eor. Sinus (Fig: 2.) facta Refractione ex Aëre in Vitr. cum totus MBE æquetur Angulo Inclinationis: DBA (per Geom:) CBE Angulus Refractus, erit ad sensum æqualis $\frac{2}{3}$ ABD. CBM vero Angulus Refractus, æqualis $\frac{1}{3}$ ABD, adeoque æqualis $\frac{1}{2}$ CBE. Facta vero Refractione ex Aëre in Aquam, Angulus Refractus CBE, æqualis est $\frac{3}{4}$ Anguli Inclinationis ABD. CBM vero Angulus Refractionis, æqualis $\frac{1}{4}$ ABD, adeoque æqualis $\frac{1}{3}$ CBE.

35. Animadversio. Licet verissimum sit, lumen hac ratione refrangi, dum ex Aëre, in Aquam aut Vitr. & vicissim, dum ex Aqua aut Vitro in Aërem oblique transit: non propterea verum est, quod vulgo dici solet; nempe universim lumen refrangi accedendo ad Perpendicularem, vel ab ea recedendo, dum ex uno medio, in aliud diversæ densitatis oblique progreditur: neque universim verum, refrangi lumen accedendo ad Perpendicularem, dum transit oblique, ex quocunque medio rariore, in quodcunque densius: contra vero frangi recedendo a Perpendiculari, dum ex quocunque medio densiore, in quodcunque rarius itidem oblique transit. Observavit enim certoque deprehendit, solertissimus Gravesandus.

36. 1mo Lumen nullam prorsus Refractionem pati, sed transire tramite recto, ex Oleo Olivar. in Boracem, & ex Borace, in Oleum Olivar. licet hujusmodi corpora densitate differant. Densitas siquidem Olei Olivar. est ad densitatem Boracis, ut 5 ad 4.

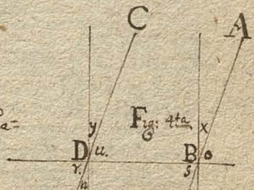
37. 2do Lumen refrangi Perpendicularem versus, in transitu ex Alumine, in Vitriolum Gedanense, quamvis eadem plane sit horum corporum densitas.

38. 3tio Lumen refrangi Perpendicularem versus, in transitu ex Aqua, in Spiritum Terebinthinæ; adeoque ex medio densiore, in rarius. Est enim densitas Aquæ, ad densitatem Spiritus Terebinthinæ: ut 8 ad 7, juxta Gravesandum.

CAPUT II.

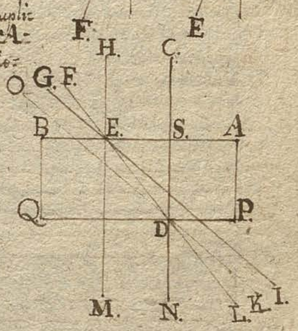
De Refractione in Superficiebus Planis.

THEOREMA I.



39. Radii parallele incidentes in eandem Superficiem refringentem, manent post Refractionem Paralleli. Demonstratio. Sint Radii Incidentes paralleli AB, & CD (Fig: 4ta), erunt Anguli Incidentiæ o & u æquales (per Geom:) Ac proinde, cum x+o, item y+u, Recti (§ 8.) etiam Anguli Inclinationis x & y, sunt æquales, per Axioma Arith: si æqualib. addantur æqualia &c. Hinc autem Anguli quoque Refracti m & n, æquales. Ergo cum m+s, item n+r, Recti (§ 8.) s=r, per dictum Axioma Arithmet: Si æqualib. &c: Itaque BE, erit Parallela, cum DF. Q. E. D.

THEOREMA II.



40. In Vitro utrinque plano Parallelarum Basium AB & PQ. (Fig: 5.) Radius Refractus KD, post duplicem Refractionem, fit Incidenti GE, Parallelus. Demonstratio. Axis Incidentiæ HE in M, & Axis Refractionis ND in C; tum Radius Incidens GE in I: & Radius Refractus KD, in O: Radius denique intra vitrum procedens DE, in F. & L continuetur: erit ob Parallelas HM & CN, Angulus Refractus in ingressu Radii factus D.E.M. æqualis Angulo Inclinationis, facto in ejusdem Radii egressu EDS. (per Geom:) Ergo, cum eandem rationem habeat DEM, ad suum Angulum Inclinationis, GEH, quam habet EDS, ad suum Refractum NDK. (§ 33. Observ: 4.) etiam GEH, æqualis est Angulo NDK. (per Axioma Arith: Quæ 2pla, 3pla, 4trupla, vel dimidia unius tertii, sunt æqualia inter se.) Angulus quoque Refractio DEI. factus in ingressu, æqualis est Angulo Refractionis, facto in egressu LKD. (internus externo) & Angulus LDK æqualis IDO (per Geom:) Ergo & Angulus DEP. æqualis EDO (per Ax: Arith: Quæ sunt eq: &c.) Sed si EDO, est æqualis DEI, OK & GI sunt Parallelæ, Radius itaque Refractus KD, post duplicem Refractionem, fit Incidenti GE Parallelus.

41. Scholion. Hinc Radii Solis, in Vitrum planum Incidentes, uti ante Refractionem, sic etiam post Refractionem, propagantur ad sensum Paralleli. Præterea Radii quoque Convergentes, aut divergentes, manent post Refractionem in Superficie plana factam, Convergentes, aut divergentes, quemadmodum nempe inciderant: uti demonstrari potest, ex constanti illa ratione Anguli Inclinationis, ad Angulum Refractum, quæ (§ 33. Observ: 4. assignata est.

THEOREMA. III.

42. Si Radius FB (Fig: 2.) oblique incidat in Superficiem planam rariorem, cum perpendiculo PC, ad quod tendebat, concurret post Refractionem in puncto, ad Superficiem refringentem HI, viciniore, quam sit punctum, in quo concurrisset irrefractus. Demonstratio. Producatur Radius FB, irrefractus, concurret cum PC, in puncto C. dum autem refrangitur in B, refrangitur ab Axe Refractionis BE ita, ut Angulus Refractus BME, sit major Angulo Inclinationis FBD, (§ 33. Observ: 3.) Itaque, etiam Angulus MBE, est major Angulo CBE. cum DBF, Angulus Inclinationis, sit æqualis Angulo CBE. quia sunt Verticales. Ac proinde Radius Refractus MB, cadit ultra CB, superficiem, sicque minoris secat lineam PC, in puncto, ad Superficiem refringentem HI, viciniorem, quam sit punctum, in quo concurrisset irrefractus. Q. E. D.

THEOREMA IV.

43. Si Radius AB (Fig: 2.) obliquè incidat in superficiem planam densiorem, cum perpendiculo PC, ad quod tendebat, concurret post Refractionem, in puncto à superfringente HI. remotiori, quàm sit punctum, in quo concurrisset irrefractus.
Demonstratio. coincidit cum priori.

THEOREMA V.

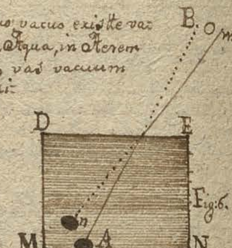
44. Objectum per Radios Refractos visum, non videtur ibi, unde radiat. Demonstratio. Quodlibet objectum videtur in concursu Horopteris, cum Radio directè ex Oculo retroducto (per Opt:) Sed dum punctum A (Fig: 2.) radiat vg. ex Aëre, in Aquam, Radius refrangetur ad Axem Incidentiæ, & dum rectam BC, ita; ut Angulus Refractus sit minor Angulo Inclinationis. (§ 31. Observ: 2.) Ergo Oculus in Aqua positus, videt objectum per Radium CB retroductum. Sed hic non potest directè, seu per continuam lineam rectam retroduci in A, (alias non esset Refractus contra suppositum) verum in F. Igitur punctum A, non unde radiat; sed in F videbitur. Q. E. D.

THEOREMA VI.

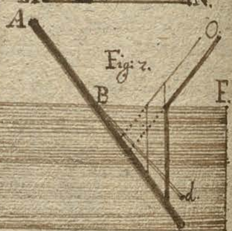
45. Si visibile sit in medio rariore, quàm Oculus, apparet remotius, quam sit. Demonstratio. Si punctum A, (Fig: 2.) radiet ex Aëre, in Aquam, videtur in F, Oculo in C, constituto, ita; ut Angulus FBQ sit major, quam ABQ igitur, si BQ, accipiatur pro Sinu toto, seu Radio, apparet, quod ad altitudinem Perpendicularem, magis distare a Superficie refringente punctum F, quàm A. ac proinde, si per C, punctum Oculi, ducatur CL, Parallela ad BQ & AQ continuetur in L, perinde ostenditur, etiam altitudinem Perpendicularem, supra planum Oculi CL, majorem esse, puncti F, quam A, Sed hoc ipso etiam distantia Obliqua FC, major AC. Ergo, si visibile sit in medio rariore &c.

THEOREMA VII.

46. Si visibile sit in medio densiore, quàm Oculus, apparet vicinius, quàm sit. Demonstratio est inv[...] prioris. quod facile apparet, si FB (Fig. 2.) accipiatur pro Radio ex Aqua, in Aërem incidente; cujus Refractus, erit MB. qui retroducitur in A.
Corollarium 1m. Hinc est, quod fundum Vasis Aquâ pleni, elevatum nobis appareat. Qua enim ratione corpus C, eadem prorsus & quodlibet punctum fundi CEL, è loco A inspectum, debet altius videri, quàm sit re ipsa.
47. Corollarium 2m. Patet etiam, cur nummus positus in fundo vasis Aquâ pleni videatur ex loco, ex quo vacuo existente vase, conspici nequaquam poterat. Id enim oritur ex inclinatione, quam subeunt Radii, dum ex Aqua, in Aërem transeunt. Sic Nummus A (Fig: 6.) positus in fundo DN, qui videri non poterat è loco M. dum vas vacuum est Aquâ, conspicitur ex illo loco, si vas ipsum Aquâ impleatur. Radius enim AE, cùm vacuo existente vase, irrefractus in B, extra Oculum O cadit; contra verò in illum incidit, Nummumque exhibet in n. dum Aqua in vase posita, in egressu refrangitur, & per rectam Em deinceps progreditur.

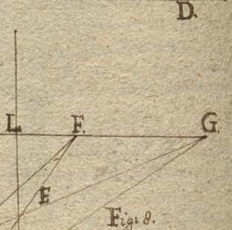


48. Corollarium 3m. Ratio manifesta quoque est, cur Remus, media sui parte, in Aqua existens, fractus appareat. Sic Remus AD (Fig: 7.) cujus una pars BD, est in Aqua EF. fractus videbitur Oculo O, veluti nempe ABd,. Id enim necessariò fit ex eo est, quod singula puncta partis BD. altiora & viciniora appareant Oculo, O, quàm sint reipsa.
49. Scholion. Culpandi non sunt Oculi, quasi nos fallant, dum Remum media sui parte Aquæ immersum, veluti fractum renuntiant. Id enim non contingit culpâ Oculorum, sed causâ Refractionis, quam lumen in egressu ab Aqua in Aërem, necessariò patitur. Egregiè propterea ad rem hanc S. Augustinus, dum ait: Si quis Remum frangi opin Aqua opinatur, & cum eo aufertur integrati, eo non malum habere internuntium, sed malum esse Judicem. Nam ille pro sua natura, non potuit aliter sentiri, nec aliter debuit. Si enim aliud est Aër, aliud Aqua, justum est, ut aliter in Aëre, aliter in Aqua sentiatur.



THEOREMA VIII.

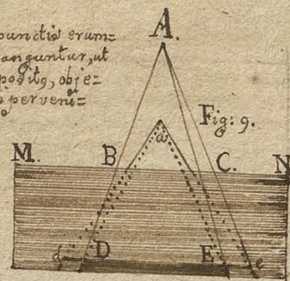
50. Oculus positus in medio densiore, Objectum ex medio rariori radians, videt justò minus.
Demonstratio. Sit objectum MB (Fig: 8.) radians in superficiem densiorem LN. Radius BE, ex puncto B tendens, in punctum F, perpendiculi GM, concurret cum eodem perpendiculo, in puncto remotiore à Superficie refringente, quàm sit punctum F. (§ 42.) Sit punctum istud concursus G, & in hoc constituatur Oculus, videbit ille punctum B, per Radium Refractum EG, ex Oculo retroductum, usque ad Horopterem, in quo est Objectum. vg: in H (§ 43.) Supponamus jam alterum extremum objecti MB nempe punctum M, videri per Radium ad Superficiem refringentem perpendicularem, adeoque (per § 30) irrefractum MG: erit Angulus Visorius MGH, qui minor est, ut patet, quàm Angulus MGB, sub quo, sine Refractione, videret objectum MB. Videtur igitur justò minus, (per Opt: Quæ sub minore Angulo videntur, minora apparent.) Ergo Oculus positus in medio densiore, &c. Q. E. D.



THEOREMA IX.

51. Oculus positus in medio rariore, objectum ex medio densiori radians, videt justò majus.
Demon:





Demonstratio. Sit in fundo vasis MN (Fig: 9.) Aquâ pleni corpus DE, ex cujus extremis punctis erumpant Radii DB, EC. qui rectà progressi in A coulenteur. At quoniam in Egressu ita refranguntur, ut a Perpendiculari recedant (§ 32.) Convergentes fient, eorumque unio erit in a. Oculus ergo in a posito, objectum ipsum conspiciet per Radios Refractos Ba, Ca, qui cùm directè intra Aquam producti perveniant ad punctum de, Oculum movent perinde, ac si ex punctis de, in Oculum ipsum incurrent. Videbitur igitur Objectum DE sub Angulo Visorio dae, qui major est Angulo DAE. sub quo sine Refractione objectum videretur DE. Ergo Oculus positus in medio rariore. Fd. Q. E. D.

52. Corollarium 1m. Patet, cur Nummi, fructus aliaque corpora, posita in fundo Vasis, atque à nobis in Aëre versantibus trans illa inspecta, non tantum altiora, verùm etiam majoris magnitudinis, quàm re vera sint, appareant.

53. Corollarium 2m. Ex eodem principio repetenda etiam ratio est, cur Sol & Luna prope Horizontem posita, majoris molis nobis videantur, quàm, dum sub Meridiano existunt. Longus atque densus Atmosphæræ tractus, trans quem illa corpora, prope Horizontem posita conspiciuntur, efficit, ut Radii, qui ex illis ad nos perveniunt, notabiliter refrangantur, ita nempe, ut, qui veniunt ex illorum limbo, majorem Angulum Visorium in Pupillæ centro constituant, quàm efforment iidem ipsi, dum illa prope Meridianum versantur.

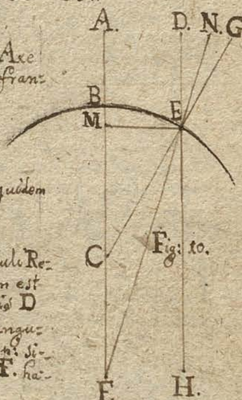
54. Scholion. Non inficior tamen, augmentum hoc apparentis magnitudinis in Sole & Luna, dum Horizontem stringunt, ex eo etiam oriri, quod ob ingentem vaporum copiam, per quam illa corpora tunc in nos radiant, lumen valde imminutum ex ipsis in Horizonte positis, ad nos perveniat. Sicuti enim hinc fit, ut Oculi Pupilla tunc notabiliter dilatetur; ita quoque efficitur, ut major illorum corporum imago, in Oculi fundo depingatur, ac propterea, ut majoris molis illa tunc nobis appareant. Dici posse, inquit Gassendus, Solem, humili loco spectatum, ideo apparere majorem, quàm, dum altius egreditur: quia, dum vicinus est Horizonti, prolixa est series vaporum, atque adeo corpusculorum, quæ Solis Radios ita retundunt, ut Oculus minus connivcat; & Pupilla, quasi umbrefacta, longè magis amplificetur, quàm dum Sole multùm elato, rari vapores intercipiuntur, Solque ipse ita splendescat, ut Pupilla in ipsum spectans, contractissima efficiatur.

55. Corollarium 3m. Deducitur etiam ex his Theorematis: 1mo Pisces in Aqua natantes, videri nobis propinquiores, quàm sint; nos contra illis remotiores, & minores, quàm sumus. 2do Cùm Aër non habeat eandem constanter densitatem, à Sidere quopiam, usque ad nos, sed diversè mutetur, Sidus quodlibet, per diverse Refractos spectari Radios, atque adeo vix aliquando suo loco. 3tiò. Videri sæpe objectum aliquod per Radios Refractos, quod per Directos videri non posset. Hinc 4tò Sol aut necdum emergens, supra Horizontem, aut jam infra eundem demersus, apparet; & quidem tanto elevatior, quantò Aër, alicujus Climatis est densior, seu demum frigore, sive vaporibus.

CAPUT III.

De Refractione in Superficiebus Convexis & Concavis.

THEOREMA I.



56. Radius DE (Fig: 10.) Axi diaphani convexi densioris Parallelus, post Refractionem simplicem, cum eodem Axe concurrit, ultra centrum C, in F. Demonstratio. CG, est Axis Refractionis, (§ 8.) & ad hunc refrangitur Radius Incidens DE. (§ 31. Observ: 2.) ita, ut Angulus Refractus CEF, sit minor Angulo Inclinationis DEG. (§ 31.) minor proinde etiam Angulo CEH (per Geom:) Radius igitur Refractus EF, à DH, qui est Axi Parallelus, ex hypothesi, divergit in eandem plagam, cum Axe Refractionis. Sed Axis Refractionis tendit versus Axem diaphani spharici, ita, ut cum eodem concurrat in (§ 8.) Ergo versus eundem Axem diaphani tendit etiam Radius Refractus, atque adeo cum eo alicubi concurrit, & quidem necessariò ultra centrum, cùm cadat extra Axem Refractionis, qui in centro concurrit. Q. E. D.

THEOREMA II.

57. In casu prioris Theorematis, Semidiameter CE, est ad Radium Refractum EF, sicut Sinus Anguli Refractionis, ad Sinum Anguli Inclinationis. Demonstratio. Sinus Anguli ECF. (Fig: 10.) non est idem cum Sinu Anguli ECA (per Trig:) Jam verò Angulus ECA, est æqualis Angulo Inclinationis DEG (per Geom:) Si in d. Pari: c. u. l. r. f. 8. 1los.) proinde Sinus Anguli ECA, idem est cum Sinu Anguli Inclinationis DEG. Præterea FEH, Angulus Refractionis, æqualis est Angulo CFE (per d. Geom. n. sicdi.) Ergo cùm in Triangulo CEF, CE, sit ad FE, sicut Sinus Anguli CFE, ad Sinum Anguli ECF. habetur proposita proportio. Q. E. D.

58. Si Angulus F. fuerit exiguus, hoc est: si Radius Incidens DE, exiguam distantiam habeat à Sphera Axe AF, insensibilis erit differentia inter BF, & EF (per Trigon: In o. ta. r. l. s. i. s. uti S. A op.) adeoque pro æqualibus haberi possunt: sicque eadem assumi proportio CE ad BF, quam habet ad FE.

59. Igitur, si Refractio fiat ex Aëre, in Vitrum, CE ad BF, erit ut 1. ad 3. (§ 34.) Ergo BF, ut 3, ad CE, hoc est, punctum concursus F, distat à superficie refringente intervallô Sesqui-Diametri. Facta verò Refractione, in Aquam, erit CE ad BF ut 1. ad 4. Igitur BF ut 4, ad CE. sive punctum concursus removetur à superficie refringente, distantiâ dupla Diametri.

THEOREMA III.

60. Radius HE (Fig: 11.) Axi diaphani concavi rarioris Incidens Parallelus, post Refractionem simplicem e
concurret cum eodem Axe. Demonstratio. CG, est Axis Refractionis, (§ 8.) & ad hoc refrangi-
tur Radius Incidens HE, ita, ut Angulus Refractus GEF. sit major Angulo Inclinationis CEH (§ 32. Ob
serv: 3.) major itaque erit & Angulus Refractionis DEF. cum DEG, sit equalis Angulo CEH, quia sunt
verticales (per Geom.) Ergo Radius Refractus EG, a DH, qui est Axi Parallelus ex hypothesi, divergit ver-
sus Axem Superficiei Refringentis PA. proindeque cum eo alicubi concurrit. Q. E. D.

THEOREMA. IV.

61. In casu praecedentis Theorematis, Semi-Diameter CE, est ad Radium Refractum EF. sicut Sinus Angu-
li Refractionis, ad Sinum Anguli Inclinationis.
Demonstratio. In Triangulo CEF. (Fig: 11.) Angulus F. equalis Angulo Refractionis FDE, & Angu-
lus C, Angulo Inclinationis CEH. (per Geom: si i. d. & Fal:) Sed CE ad FE est, sicut Sinus Anguli Re-
fractionis, ad Sinum Anguli Inclinationis. Q. E. D.

62. Hinc in fundamento (§ 58.) CE. erit tantum ad FB, sicut ad EF. Igitur (conformiter ad
(§ 59.) facta Refractione ex vitro in Aerem, erit CE ad FB. sicut 1 ad 2. hoc est FB equatur duob. EC
Facta vero Refractione, ex Aqua in Aerem, erit CE ad FB. sicut, si 3. sive FB = 3 CE.

THEOREMA V.

63. Radius OD (Fig: 12.) tendens in punctum aliquod, v.g. Q. Axes diaphani Convexi densioris, post Re-
fractionem simplicem concurrit cum eodem Axe in I, puncto ad superficiem Refringentem viciniore, quam Q.
Demonstratio. CH, est Axis Refractionis (§ 8.) & ad hunc refrangitur Radius Incidens OD, ita, ut Radius
Refractus ID, sub minori Angulo, ab eo divergat, quam DQ. per quam lineam directe continuaretur Radius
Incidens (§ 31. Observ.) Ergo ID, intra punctum Q, cum eodem Axe concurrit. Q. E. D.

THEOREMA VI.

64. Radius ED (Fig: 13.) tendens in punctum aliquod v.g. F. Axis diaphani Concavi rarioris, post Refractionem
simplicem concurrit cum eodem Axe, in A puncto ad Superficiem, quam sit F. viciniore.
Demonstratio colligitur ex praecedente, & ex Observ. 3. § 32 data.

THEOREMA VII

65. Si ex puncto Axis (Fig: 14.) quod longitudine Diametri distat a Superficie convexa, aut longitudine Se-
midiametri ab Aqua, fiat radiatio, Radii omnes ex eo puncto Incidentes, post Refractionem fient Axi Paral-
leli. Demonstratio. Si Radius UD. (idem est de quocunque alio.) incidat Axi diaphani Concavi rari-
oris Parallelus & vicinus, post Refractionem cum eodem Axe, concurret. (§ 60.) Quare, si in diaphano con-
vexo densiore, Radius ND, sumatur pro Incidente, ita, ut NDH, sit Inclinationis, qui prius fuerat Re-
fractus UDC, nunc Angulus Refractus, qui prius fuit Inclinationis, ac proinde Radius DU,
sicut prius incidit, ita hunc refrangitur Axi Parallelus per § 32. Q. E. D.

THEOREMA VIII.

66. In hypothesi prioris Theorematis Radii ex puncto remotiore, quam Incidentis, v.g. ex post Re-
fractionem cum Axe concurrit. Demonstratio. In hoc casu Angulus Inclinationis ADH
(Fig: 14.) est minor, quam in casu prioris Theorematis NDH, ut patet, Ergo etiam Angulus Refra-
ctus est minor, quam CDU, cum major sit Inclinatio FD ad CD. quam UD, ad CD. Quoniam
igitur sub Angulo CDU, Refractus Radius fit Axi Parallelus, per Theorema praecedens, Refractus
sub CDF cadit intra Parallelas, tendens versus Axem AF. itaque cum eo alicubi concurrit. Q.E.D.

THEOREMA IX

67. In hypothesi eadem, Radii ex puncto ad Superficiem propiore, quam N, vel ex Q Incidentes,
post Refractionem ab Axe divergunt. Demonstratio. In hoc casu Angulus Inclina-
tionis QDH, est major, quam NDH, aut ADH, ut patet. Ergo etiam Angulus Refractus
CDO, est major, quam CDU, aut quam CDF. Quoniam igitur sub Angulo CDU,
Refractus Radius, fit Axi Parallelus, (§ 65.) Refractus sub CDF. cum Axe concurrit. (§ 66.). Er-
go Refractus CDO, ab Axe divergit. Q. E. D.

THEOREMA X.

68. Ex puncto Axis N (Fig: 15.) quod longitudine Sesquidiametri, dum Refractio fit ex Aere,
aut longitudine dupla Diametri, dum Refractio fit ex Aqua in Aerem, distat a Superficie Con-
cava, Incidentes Radii, post Refractionem fiunt Axi Paralleli.
Demonstratio. Si Radius LD, incidat Axi diaphani Convexi densioris, vicinus & Parallelus, post Re-
fractionem cum eodem Axe concurret in N, (§ 56.) Ergo (conformiter ad § 65.) si in diaphano Con-
cava

cavo rariore, Radiq ND, sumatur pro Incidente, Radiq DL, erit Refractq & Axi Parallelq. Q. E. D.

THEOREMA XI.

69. In hypothesi prioris Theorematis, Radii ex puncto remotiori, quàm N, v.g: ex A incidentes, post Refractionem, cum Axe concurrunt. Demonstratio. In hoc casu Angulq Inclinationis ADC, est major, quàm in casu prioris Theorematis, ut patet ad oculum. Ergo etiam Angulq Refractq FDH, est major, quam LDH. aliàs Angulq Refractq, non esset major Angulô Inclinationis: quod est contra Observat: 3. § 32. datam. Quoniam igitur Refractq Radiq sub Angulo LDH, fit Axi Parallelq, per Theorema praecedens, Refractq sub FDH, cadit ultra Parallelam DL, tendens versus Axem AF; itaque cum eo alicubi concurrit. Q. E. D.

THEOREMA XII.

70. In eadem hypothesi, ex puncto ad Superficiem propiore, quàm N, v.g. I, incidentes Radii, post Refractionem ab Axe divergunt. Demonstratio. est inversa prioris. Siquidem hic Angulq Inclinationis IDC (Fig: 12. ad n. 53 data) minor est, quàm NDC, si punctum Radiationis sit inter punctum N & centrum C. punctum dispersus Q. altius cadere punctô Radiationis I. res ipsa indicat. si Radius Refractq directè retroducatur.

THEOREMA XIII.

71. Radius DE (Fig: 11. ad n. 60 data.) Axi diaphani convexi rarioris Parallelq, post Refractionem simpliciter ab Axe divergit. Demonstratio. Angulo CEH, qui aequivalet Angulo Inclinationis DEG (per Geom: Ang: ad. v. o. st. aq: major est Angulq Refractq CEN (§ 32. observ: 3.) Ergo Radius Refractq EN, cadit, ultra EH, lineam Axi parallelam, sicq necessariò ab Axe divergit. Q. E. D.

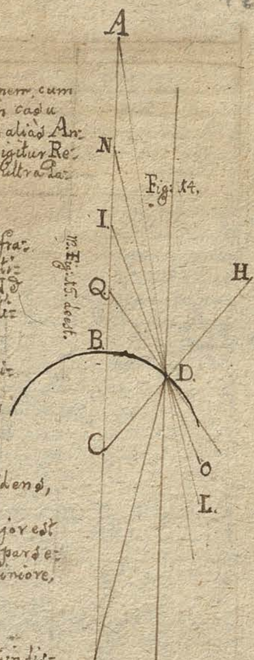
THEOREMA XIV.

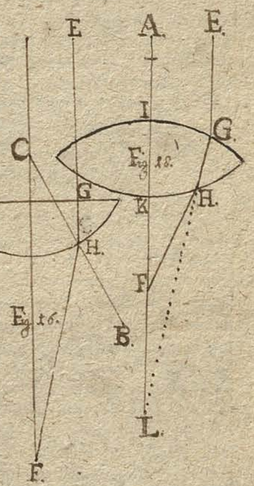
72. Radius FD (Fig: 13. ad n. 64 data) ex puncto aliquo Axis FB, in diaphanum convexum rarius incidens, post Refractionem ex puncto aliquo, ad Superficiem Refringentem propiore A, dispergitur. Demonstratio. Angulus ADH, qui aequalis est Refracto CDG (per Geom: Ang: a. v. o. s. a.) major est Angulô Inclinationis FDH (§ 32. observ: 3.) Ergo, si concipiatur Radiq Refractq directè continuari, pars ejus AD, intra FD, & Axem FB cadit. Itaque necessariò in puncto ad Superficiem Refringentem viciniore, quàm sit E, cum Axe concurrit. Q. E. D.

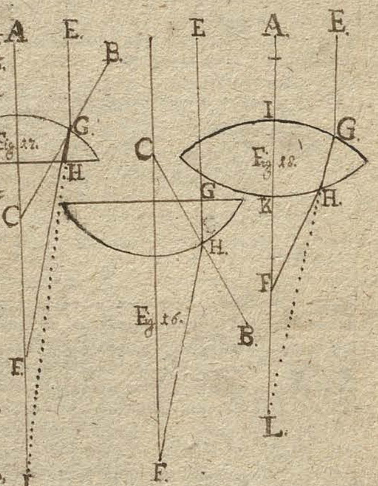
THEOREMA XV.

73. Radiq KD (Fig: 12. ad n. 53. d.) tendens in Superficiem Convexam rariorem ita, ut cum Axe concurreret in distantia minore à Superficie refringente, quàm sit Sesquidiameter si Refractio fiat ex vitro in Aerem, vel, quàm sit 2pla Diameter, si Refractio fiat ex Aqua: etiam Refractq concurret cum eodem Axe; ver in puncto remotiore à Superficie, quàm sit illud, ad quod tendit. Demonstratio. Radiq ID, ex distantia minore, quàm sit Sesquidiameter (facta Refractione ex vitro) vel 2pla Diameter (facta Refractione ex Aqua:) Incidens in Superficiem Concavam rariorem, post Refractionem dispergitur ex puncto Axis remotiore, quàm sit I. v.g. ex Q. (§ 70.) ita, ut IDC, sit Angulq Inclinationis, ODH Angulq Refractq (§ 32.) Sed Incidente Radio KD, in Superficiem convexam rariorem, Angulq Inclinationis KDH, erit aequalis priori IDC. (per Geom: Ang: a. v. op. s. a.:) Ergo etiam Angulq Refractq debet esse aequalis priori Refracto ODH (§ 32.) huic autem aequalis QDG (§ 8. Geom:) Igitur Radiq Refractq est DQ, qui cum Ax in Q concurrit.

74. Eodem modo ostenditur ex § 27. Radium tendentem ad distantiam Sesqui Diametri ex vitro, aut 2pla Diametri ex Aqua, fieri per Refractionem Axi parallelum: tendentem autem remotiùs, reddi ab Axe divergentem.





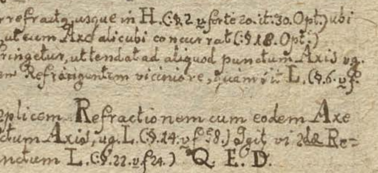


CAPUT IV.

De Theorematis Refractionis in Lentibus Convexis.

THEOREMA I.

75. Radiq EG, Axi Lentis plano-Convexae vicinq & Parallelq, Incidens, post Refractionem 2plicem,
76. cum Axe concurrit. 78. Demonstratio. 1mo Si Radio Incidenti obvertat (Fig: 16.) Superficies plana, Radiq EG erit ad hanc Perpendicularis, sicut est Axis Lentis (§ 9. Geom:) Igit transibit irrefractq usque in H. (§ 2 v forte 20. it: 30. Opt.) ubi incidit in Superficiem cavam rariorem, nempe Aëream, adhuc Axi Parallelq: refringit inde, ut cum Axe alicubi concurrat (§ 18. Opt.) 2do Si Radio Incidenti obvertat Superficies convexa (Fig: 17.) post Refractionem in G, ita refringetur, ut tendat ad aliquod punctum Axis v.g. L (§ 14. v § 58. Diop:) Igit, vi 2dae Refractionis in H facta, concurret cum Axe in puncto ad Superficiem Refringentem viciniore, quàm sit L. (§ 6. v § 48.) Q. E. D.



THEOREMA II.

77. Radiq EG (Fig: 18.) Axi Lentis Convexo-Convexae vicinq & Parallelq incidens, post 2plicem Refractionem cum eodem Axe concurrit. Demonstr: Radiq hic vi primae Refractionis facta in G, tendit ad aliquod punctum Axis, v.g. L. (§ 14. v § 58.) Igit vi 2dae Refractionis in H facta, concurret cum Axe in minori à Lente distantia, quam distet punctum L. (§ 22. v § 24.) Q. E. D.

THEOREMA III.

78 Radius EG. (Fig: 19.) Axi Sphaerae densioris vicinus et Parallelus incidens, post 2plicem Refractionem, cum eodem Axe concurrit. Demonstratio est prorsus eadem, quae Theorematis praecedentis. Quod in his tribus Theorematis demonstratum est de Radio uno EG, perinde demonstratur de quibusvis aliis Axi Lentis aut Sphaerae Parallelis. Quotquot igitur tales, in Lentem aut Spheram inciderint; concurrent post Refractionem 2plicem, in eodem physico puncto.

THEOREMA IV.

79. Lumen Solis per Lentem convexam, aut Spheram in aliquo puncto physico vehementer intenditur. Demonstratio. Radii Solis Axi Lentis aut Sphaerae incidunt paralleli ad sensum. (§. 2. v. f. 30 Opt.) Adeoque, quicunque incidunt in Lentem, aut Spheram, colliguntur per Refractionem, ad idem physice punctum (per Theor: praeced.). Igitur lumen valde intenditur (§. 9. 51. Opt.) Q. E. D. Ex hac Radiorum collectione sequitur etiam ustio, quam passim et varie experimur. Cum vero collectio haec a figura Lenticulari, aut Spherica habeatur, ut patet ex dictis: mirum non est, quod etiam glacies, in similem figuram formata, ustionem praestare possit.

80. Punctum illud, in quo Radii Axi Paralleli colliguntur: vocatur Focus Principalis: cujus distantia a superficie refringente, quamvis per Leges Dioptricae inquiri possit, uti facit P. de Chales cum multis aliis: optime tamen per experientiam detegitur, excipiendo scilicet per Lentem aut Spheram Solis Radios: In qua enim distantia hi arctissime uniuntur, in eadem distantia erit Focus (§. praeced.) Deprehendit vero haec experientia distare Focus a Lente plano=convexa vitrea, pene longitudine Diametri; a Lente utrinque aequaliter convexa (quales plerique in usu sunt.) longitudine pene Semi=Diametri, si sit vitrea, vel longitudine $\frac{3}{4}$ Diametri, si sit Aquea: A Sphaera denique vitrea, longitudine $\frac{1}{4}$ Diametri: ab Aquea, longitudine Semi=Diametri.

THEOREMA V.

81 Luminoso ex Foco Principali Lentis Convexae, aut Sphaerae radiantis ~~Radiantis~~ Radii, post Refractionem fiunt Paralleli. Demonstratio. Radii paralleli in Lentem, aut Spheram incidentes, uniuntur in Foco, per Theoremata praecedentia. Quare, dum luminosum ex Foco, per Radios Divergentes radiat, Radii, qui ante erant Refract, nunc sunt Incidentes, ergo, sicut prius fuerunt Incidentes, ita nunc Refracti sunt Paralleli. (§. 2. et 30.) Q. E. D.

82. Plura ex hoc Theoremate, per necessariam Consequentiam deducuntur. Etenim ponamus Lentem Convexo=Convexam, ex cujus Foco fit Radiatio. (Fig: 18.) Cum hic Focus F, distet a Superficie HK. longitudine Semi=Diametri: Radius Incidens FH, post primam Refractionem in H factam, dispergitur, ex aliquo puncto Axis remotiore, quam sit F. v. g. ex L (§. 25 et 26.) Quare Incidens Radius in Superficiem concavam rariorem IG, ita incidit, quasi ex puncto Axis L, veniret. Cum vero hic Radius post Refractionem in G factam, fiat Axi parallelus, (§. praeced.) punctum L, distat a Superficie GI, longitudine Sesqui=Diametri (§. 27.) ergo, cum omnes Radii ex F Incidentes, fiant post Refractionem 2dam Paralleli, debent post 1am omnes ex eodem puncto L dispergi (§. cit.) Hoc posito.

83. Sequitur 1mo Radios omnes, ex eodem puncto in Superficiem Convexam densiorem Incidentes, si post Refractionem dispergantur, dispergi ex eodem puncto: cumque istud aliunde non habeatur, quam ex constante illa Anguli Inclinationis, ad Angulum Refractum ratione, quam (§.) insinuavimus: ex hac eadem ratione consequens est Regula Universalis; nempe: In omni Refractione quicunque Radii ad idem quodcunque punctum redeant, vel ab eodem puncto incidant, post Refractionem itidem ex eodem puncto dispergentur omnes, aut in eodem puncto concurrent, prout nempe conformiter ad Theoremata Capitis 3. Refractio facta fuerit.

84. Sequitur 2do Luminosi, ultra Focum F, remoti (Fig: 18.) Radios in Lentem utrinque Convexam Incidentes, post Refractionem 2plicem, in aliquo Axis puncto concurrere. Nam Radii vel post 1am Refractionem tendunt, ad aliquod punctum Axis, (§.) et tunc post alteram quoque Refractionem cum eodem Axe concurrunt (§.) vel si post 1am Refractionem dispergantur, (§.) debent dispergi ex aliquo puncto, ultra L sito. Siquidem ex L disperguntur Radii, ex F Incidentes (§. 80 v. f. 21.) et tunc quoque post 2am Refractionem cum Axe concurrunt.

85 Sequitur 3tio Luminosi intra F et Superficiem KH constituti, Radios in Lentem utrinque Convexam Incidentes, post Refractionem 2plicem ab Axe divergere. Nam sic Incidentes Radii, disperguntur post 1am Refractionem ex puncto Axis viciniore, quam sit L. (§. 81.) Ergo post 2plicem quoque Refractionem, ab eodem Axe divergunt, ita, ut punctum dispersus 2di, magis distet a Lente, quam distet Focus Principalis, seu Radiorum Parallelorum. Nam si (Fig: 21.) punctum G, ad quod concurrunt Radii ex A Divergentes: si luminosum ex A, transferatur in G, Radius GP, qui prius fuit Refractus, nunc erit Incidens: et Radius AC, qui prius fuit Incidens, nunc erit Refractus. Igitur Radius ex G Incidens, in Lentem, concurret post Refractionem cum Axe in A. (§. 30) Sed non posset concurrere, nisi G, magis distaret a Lente, quam Focus Principalis (per supra dicta) Ergo etc.

86. Atque haec de Lentibus utrinque Convexis ostensa, eadem prorsus facilitate de Sphaeris, nec multo operosius de Lentibus Plano=Convexis ostendi possunt, ex Theorematibus praemissis. Itaque tum in Sphaeris, tum in Lentibus qualitercunque Convexis, sicut Radii ex Foco Principali Incidentes, fiunt post Refractionem Axi Paralleli; sic Incidentes ex puncto Axis remotiore, quam sit hic Focus, post Refractionem rursus cum Axe concurrunt, in puncto ejus remotiore, quam sit Focus ejus Principalis. Incidentes vero ex puncto Axis viciniore, quam sit Focus Principalis, post Refractionem, ab Axe divergunt.

THEOREMA VI.

87. Si objectum aliquod Lenti quomodocunque Convexae, aut Sphaerae, ultra Focum Principalem, opponatur; Imago ejus post Lentem depingetur. Demonstr. In sola Lente vitrea, utrinque aequaliter convexa, brevitatis causa demonstrasse sufficiet. Sit igitur (Fig: 20) objectum AK, Lenti LM, in majore distantia, quam sit longitudo Diametri, oppositum ita, ut unum ejus extremum sit in Axe Lentis AF. In hoc casu Radii omnes, ex A Incidentes, colliguntur post Refractionem, in puncto aliquo Axis AF v. g. in G. (§. 42.) Punctum igitur A, depingitur in G. Porro autem, ducatur ex Objecti altero extremo K, per C Centrum Convexitatis Superioris LEM, recta KI. erit iste Axis Convexitatis (§. 1.)

(C. §. 1.) Incidens igitur in hanc Convexitatem Radiꝰ KE. refringitur ad KI. ita, ut cum eo alicubi concurrat v.g. in I. C. §.) Quare, si ex I, ducat per H, centrᵘ Concavittis LBM. recta IH, erit iste Axis Concavittis (C. § x.) Et quia Radiꝰ KE, post 1ᵐ Refractionem ita Incidit, in Concavittem LBM, ut tendat in I. quemadmodum est dictum, tendit utique in Axem Concavittis IH. Sed hoc ipso, post 2dam Refractionem factam in B, concurret cum IH, in puncto aliquo viciniore, ad Superficiem LBM, quàm sit I. v.g. in N (C. §. 73.) Ergo, cùm etiam reliqui ex eodem puncto K Incidentes Radii, in eodem puncto N concurrant, (C. § 41.) depingetur punctum K in N. Hoc, cum perinde ostendatur, de quovis puncto Objecti AK. consequens est, ut tota ejus Imago depingatur inter punctum G & N, in quibꝰ est punctorum extremorum Imago Q. E. D.

THEOREMA VII.

88. Imago per Lentem Convexam, aut Sphæram, exhibetur situ inverso. Demonstratio. Axis HI, in quo est Imago puncti K, secat in H, Axem AF. in quo est Imago puncti A. (Theor: preced.) Ergo, sicut punctum K, est verticale, ratione A, sic ab opposito Imago puncti A in G, est verticalis, ratione Imaginis puncti K in N. neque enim duæ lineæ aliter secare possunt, quàm, ut illa, quæ ante sectionem fuit verticalior, post sectionem fiat depressior, & contra. depingentur AK situ inverso. Q. E. D.

89. Objecti autem Lenti vicinioris Imago est melior, itemq; major, quàm Objecti remotioris, uti etiam experientiâ in conclavi obscuro comprobari potest.

90. Consequens est præterea, ex jam explicatis 1mò. Si eidem Objecto aliæ Lentes in eadem distantia opponantur, Imago major erit, magisq; distabit à Lente, si hæc fuerit majoris Sphæræ Segmentum. 2dò Sicut Radii Axis Lentis Paralleli, colliguntur in Foco Principali, sic Radii etiam Secantes Axem Lentis, si inter se fuerint Paralleli, colliguntur in uno puncto, juxta Focum Principalem, sed in plaga contraria, quàm advenerunt. 3tiò Sicut Radii ex puncto Axis Lenti viciniore, quàm sit Focꝰ Principalis, Incidentes post Refractionem, invicem divergunt: Incidentes ex puncto remotiore, convergunt: Incidentes ex Foco ipso, fiunt Paralleli. Sic ex quovis alio, etiam extra Axem posito puncto, Incidentes Radii, convergent, vel divergent, vel fient Paralleli: prout punctum illud æquali, vel majore, vel denique minore intervallo distiterit à Lente, quàm distet Focꝰ Principalis. 4tò Quanto Radii ex puncto aliquo Incidentes, post Refractionem colliguntur, tantò propiꝰ colliguntur ad Focum Principalem, quanto ab eodem in opposita parte, magis distat Objectum: dum tandem sic removeatur punctum radians, ut ejꝰ Radii fiant ad sensum Paralleli; adeoque in Foco Principali colligantur. 5tò Denique, cùm Focꝰ Radiorum AK. nihil sit aliud, quàm Imago Objecti AK. Focum quoque Radiorᵘ Solis (C. de quo §. n.) nihil esse aliud, quam Imaginem Solis.

CAPUT V.

De Theorematis Refractionis in Polyedris, Lentibus Concavis & Meniscis.

THEOREMA I.

91. Ex eodem puncto, in eandem Polyedri hedram Incidentes Radii, uti inciderunt Divergentes; ita etiam Refracti invicem divergunt. Demonstratio. Radii AH & AD (Fig: 21.) primum refranguntur in Superficie plana KH. 2dò In Superficie rursum plana KL. Ergo tam post 1tam, quàm post 2dam Refractionem, manent Divergentes. (C. § 5. & 42.)

THEOREMA II.

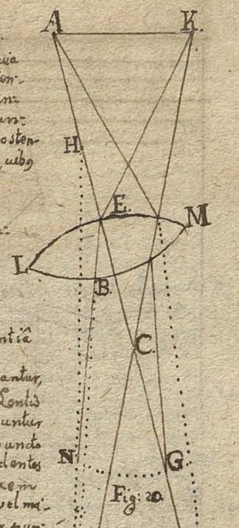
92. Ex eodem puncto in diversis Polyedri hedras Incidentes Radii, post Refractionem 2plicem, se alicubi intersecant: neque tamen in eodem puncto omnes. Demonstratio. Incidat (Fig: eadᵐ) ex puncto A, Radiꝰ AB. κατὰ κάθετον in hedram HI, transibit hic irrefractꝰ (C. §. 2 & 30) Incidat porro Radiꝰ AD. oblique in hedram KH, Refractꝰ iste ad perpendiculum super KH, ex puncto incidente erigendum, perveniet ad punctum x v.g. Superficiei KL, egrediensq; ex puncto KL, refrangetur à perpendiculo xu (C. § 2 & 30) Sed xy Parallela est Radio AG (C. § 9. Geom.) Ergo Radiꝰ Refractꝰ xG. cadens intra Parallelas xy & AG, cum ab una earᵘ xy divergat, necessariò cum altera AG, alicubi concurret. Hoc cum perinde ostendatur de Radio AC, in hedram IL incidente, patet Radios ex eodem puncto, in diversas Polyedri hedras incidentes, post Refractionem se alicubi intersecare. Q. E. 1mᵐ. Jam autem Radiꝰ AD, ab AH divergit etiam post 2plicem Refractionem (Theor. prec.) Ergo nequit uterque Radium A G, in eodem puncto secare. Ac proinde non omnes Radii ex eodem puncto Incidentes, in eodem etiam se puncto post Refractionem intersecant. Q. E. alterum.

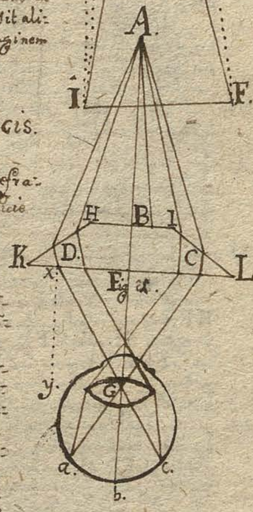
93. Eodem modo ostenditur Radios parallelè Incidentes in eandem hedram, manere Parallelos: Incidentes autem in diversas hedras, secare se alicubi post Refractionem. Intersectio hujꝰ modi diversorᵘ Radiorᵘ, appellatur communiter Radiorᵘ Decussatio. Locus verò Decussationis, dicitur Focus Polyedri.

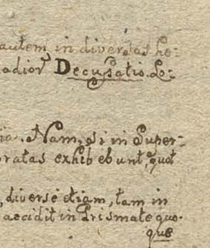
THEOREMA III.

94. Polyedrum Radios Solis, per Refractionem colorat. Demonstrationis vicem subit experientia. Nam, si in Superficiem KL, Incidentes Radii Solis, alba Charta debitè excipiantur in cubiculo obscurato, totidem maculas coloratas exhibebunt, quot sunt hedræ.

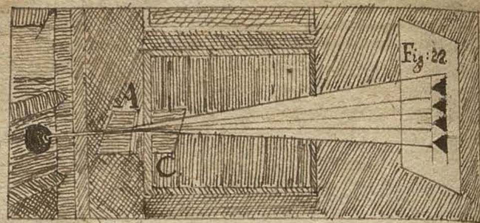
95. Cùm lumini in transitu per Polyedrum, nil accidat, quàm quòd in diversas Superficies, diversè Incidentes Radii, diversè etiam, tam in ingressu, quàm egressu refringantur; manifestum est, per solas has Refractiones Radios colorari. Quod idem accidit in Prismate quoque







quæ Trigono vitreo AC (Fig: 22) per quod, si probè excipiatur Radius Solis per foramellum rottum intromissus in Conclave obscur, post Refractionem duplicem, vivide colores Iridis exhibebit, nempe: rubeum infimè, deinde flavum, proximè viridem, postea cæruleum, ac tandem purpureum: Quibus hoc ordine propagatis, si objiciatur Lens Convexa, collecti in Foco Lentis, in unum colorem album resplendentem desinunt, vel post Focum, rursus iidem, qui ante Focum, inverso tamen ordine, ob intersectionem in Foco factam, apparent: Obtinentur hi colores, etiam per vitrum Conicum HKM. (Fig: 23.) si Radius Solis LM. obliquè in illud incidat, quo experimento in Conclavi obscuro facto, experiri simul licet luminis Refractionem.



THEOREMA IV.

96. Radii Axi Lentis Convexæ Paralleli, post Refractionem ab Axe divergunt. Demonstratio. Incidat (Fig: 24) Radius FG, in Lentem Plano=Concavam, ita, ut Incidenti obvertatur Superficies Plana, transibit iste irrefractus usque in H. egrediens autem in H. refringetur ab Axe Refractionis CL ita, ut Angulus CHI, qui æquivalet Angulo Inclinationis GHL. (§ 8. Geom:) sit minor Angulo Refracto CHK. (§.) Ergo Radius Refractus HK, cadit ultra HI. Axi AB parallelum, adeoque ab Axe divergit. Q. E. D.

97. In aliis perinde casibus Radios, seu parallelos inter se, seu ex aliquo puncto dispersos, post Refractionem in Lentibus, tam planis, quàm Concavo=Concavis factam debere divergere, non nimium operosum fore, demonstrare. Verum immorari non vacat: id adnotasse duntaxat sufficiat: hoc ipso, quòd Lentes istæ Radios reddant divergentes, per illas, nec objectorum Imagines efformari, nec ustionem ullam effici posse.



THEOREMA V.

98. Radii parallelè Incidentes Axi Menisci, in qua Semi=Diameter Convexitatis BC (Fig: 25.) æquatur Semi=Diametro Concavitatis DO. post duplicem Refractionem fiunt rursum Axi Paralleli. Demonstratio. Radius EH, post 1am Refractionem in H factam, tendit in F ita, ut BF sit æqualis 3BC (§.) Adeoque, cum crassities Lentis sit nulla; etiam DF ad sensum æqualis = 3BC. sive 3DO. Igitur per 2dam Refractionem in I factam, Radius, erit Axi AF parallelus. (§ 95. v. f. 33.) Q. E. D.

99. Ex dictis hactenus Principiis, pariter ostendi potest Radium Parallelum concurrere cum Axe Menisci, in quo Semi=Diameter Convexitatis, minor Semi=Diametro Concavitatis; divergere contra ab Axe Menisci, in quo Semi=Diameter Convexitatis, major Semi=Diametro Concavitatis: quin Radiorum quoque non Parallelorum Axi diversæ Refractionis inveniri queunt.

100. Ex qua Refractionum diversitate, non obscure demonstrant, quibus hoc in loco prolixioribus esse licet: Meniscos, aliis Lentibus, plano vel Convexo=Convexis; aliis Plano, vel Concavo=Concavis: aliis denique Sphæris æquipollere.

CAPUT VI.

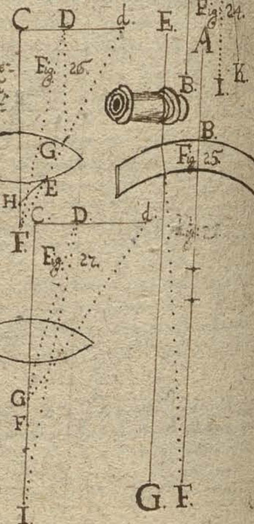
De Theorematis Visionis per Lentem, Sphæram & Poliedrum.

THEOREMA I.

101. Oculus in Foco Principali Lentis quomodocunque Convexæ constitutus, videt Objectum situ erecto, sed ampliatum. Demonstr: Sit Focus Lentis (Fig: 26) E: constitutus in hoc Oculus, videat extremum unum Objecti C, per Radium cum Axe Lentis coincidentem, adeoque (§.) irrefractum EF., qui refringitur ex Incidente DG, Axi Parallelo (§.) Videtur itaque objectum per Lentem sub Angulo CFD. quod remota Lente, videretur sub Angulo CFD. Ergo, cum Angulus CFd, sit Angulo CFD, objectum per Lentem ampliatur, Q. E. 1um. Videt autem per Lentem, tam punctum C, quam punctum D, eo situ, quo videretur, remota Lente. Ergo, sicut sine Lente, sic etiam per Lentem videtur erectum. Q. E. alter.

102. Quantulumcunque removeatur objectum CD à Lente semper Radius parallelus DG, æqualiter distabit a CF. (§ 1. Geom:) Manente igitur eodem situ Lentis & Oculi, manebit idem Angulus CFD. Atque adeo CD, ejusdem constanter magnitudinis per Lentem apparet. (§ 93. Opt.) Quia tamen liberò Oculo tanto minus apparet objectum, quanto magis ab Oculo distat. (§. Opt.) si Visio Refracta, cum Visione Directa comparetur; tanto magis, videtur objectum per Lentem ampliari, quanto majori intervallo distat. Cumque præterea Angulus Visionis Directæ, insensibilis sit sæpe, sensibilis verò Angulus Visionis Refractæ, conspicitur per Lentem objectum, quod sine illa non apparet (§. 93. Opt.)

103. Porro autem, si ex puncto Refractionis 2dæ E, ducatur recta inter F & Lentem v. g. EH. erit Angulus ad H major, quam ad F. (§ 10. Geom:) Quare Lentes, quæ habent Focum breviorem: hoc magis ampliant objectum (§. 93. Opt.) Præ Lentibus itaque Plano=Convexis, ampliant utrinque Convexæ. Præ quibusvis autem Lentibus, ejusdem Diametri Sphæræ: denique tam inter Sphæras, quam Lentes, præ cæteris illæ, quæ minoris Sphæricitatis. (§.



THEOREMA II.

104. Oculus inter Lentem Convexam & Focum ejus Principalem constitutus, videt objectum situ erecto, & ampliatum. Demonstr: Constituatur (Fig: 27) extremum unum objecti C, per Radium CG. Oculus ita sit in G, ut Irre=

Irrefractum intueatur: extremum alterum D, videbit per Radium Refractum illum, qui longe remotius, quam sit G, ugin I. cum Axe concurrisset. (§. 72 & 73.) videbit itaque sub Angulo CGd, qui major est Angulo CGD. sub quo remota Lente, videret. Ergo Oculus inter Lentem convexam & Focum ejus Principalem constitutus &c. Vid. Theor: praeced.

THEOREMA III.

105. Visibile per Lentem Concavam, apparet situ erecto; sed imminutum. Demonstr: Videat per Lentem Plano-Concavam Oculus in G (Fig: 28) extremum unum Objecti C, per Radium Irrefractum: extremum alterum D, videbit per Radium Refractum illum, qui tendebat ad punctum aliquod F Axis Lenti viciniq. quam sit G (§. 74.) Videbit itaque sub Angulo CGd minore, quam sit CGD. sub quo libero Oculo videret. Ergo Visibile per Lentem Convexam &c. Vid § 48.

THEOREMA IV.

106. Myopibus conveniunt Perspicilla Concava. Demonstr: Insinuatum est hoc Theorema, uti & sequens (§ 80 Opt) hic tolq est demonstrandi. Itaque Myopes ad claram visionem opus habent Radiis Divergentibus (79. Opt. Sed Lentes, sive Plano, sive Concavo Concavae, Radios etiam addendum Parallelos reddunt Divergentes, & qui antea divergebant, adhuc magis Divergentes &c.) Ergo objecta remota radiant, per Concava Perspicilla, Radiis Divergentibus, instar objectorum vicinorum. Itaque à Myopibus clare conspiciuntur. Q. E. D.

THEOREMA V.

107. Presbytis conveniunt Perspicilla Convexa. Demonstr: Lentes Convexae Radios ex vicinia Divergentes, reddunt, vel Parallelos (§ 103) vel ita divergentes, quasi è longinquo advenirent &c. Ergo vicina objecta per Lentes Convexas apparent, tanquam remota. Sed remota clare videntur à Presbytis (§. 79. Opt.) Igitur illis conveniunt Perspicilla Convexa. Q. E. D.

THEOREMA VI.

108. Visibile per Polyedrum videri potest toties multiplicatum, quot sunt hedrae Polyedri. Demonstr: Si Oculus constituatur in Foco Polyedri G. (Fig: 28.) per singulas hedras propagant in eum Radii, ex puncto A non nihil divergentes, & quidem ita, quasi ex diversis punctis emanarent: quod facile patet, si singuli Radii directe retroducantur. Cum itaque Humor Crystallinus Oculi sit instar Lenticulae Convexae (§ 80 Opt.) unit hos in totidem Retinae punctis a, b, c, quot sunt hedrae &c.) Igitur Oculus toties videt punctum A, quot sunt hedrae &c. Opt: in fine)

109. Per se hinc apparet, in obscuro quoque cubiculo, multiplicari pro numero hedrarum Imagines objectorum: si foramini, per quod radiatio admittitur, opponatur Lens Polyedra.

CAPUT VII.

De Problematibus Dioptricae.

PROBLEMA I.

110. Cameram Obscuram construere. Resolutio. Erigatur (Fig: 29.) in medio Cistulae Turricula HI. prope cujus aperturam H, inclinetur sub Angulo 45. Speculum Planum exiguum a,b, quod Radios Aa, Bb, in Lenticulam Convexam G, Tubulo GL inclusam, reflectat. Hujus Cistulae, si fundus charta munda obductus sit in distantia debita à Lenticula G, videbitur in eo per aperturam N M, objectum AB distincte depictum. Huc referendus est Oculus quoque ille Artificialis de quo §. Opt.) Cubicula item undique clausa, relicto duntaxat exiguo foramine, cui Lenticula Convexa aptetur.

PROBLEMA II.

111. Vitra pro Lentibus atterenda parare. Resolutio. 1mo. Appone supra mundam chartam vitrum, sicq colorem ejus explora. Nam optima censentur subflava, leviter rufa, aut subviridia. 2do Transmissum per illud lumen solare, munda charta excipe, ut advertas, an non bullulis, arenulis, venulis & c. sit vitiatum. 3tio Ope Cochleae manuariae examina, an ejusdem ubique sit crassitiei; si minus, per attritionem super lamina ferrea, mediante arena madefacta, ad aequalitatem reducatur. 4to Circino, cujus unum crus adamantinum describatur duo Circuli concentrici, quorum interior sit tantus, quanta latitudinis Lentem desideras; exterior paulo major. Juxta ductum exterioris Circuli, separentur partes superfluae: tum minores etiam inaequalitates Peripheriae, ope cotis, in circulum actae tollantur.

PROBLEMA III.

112. Vitra Convexa atterere. Resolutio Vitrum, juxta Problema praecedens praeparatum agglutinetur capulo ligneo, pice cui pars quarta resinae sit admixta. 2do Catinus, qui sit ejusdem Sphaerae segmentum, cujus cupis esse Lentem, arena minuta per cribrum trajecta & madefacta aspergatur panno crassiore aliquoties complicato imponatur, aut super Tabula horizontali firmiter affigatur: tum in eo vitrum agatur ita, in orbem, ut aliis & aliis succedendo viis incedat, ne figura catini vitietur idq tam diu, (nova semper in locum nimis attritae arenae substituta) donec figuram catini assumat. 3tio Obtenta hac figura, & vitrum cum capulo & catinus mundetur probe ab omni arena, & loco ejus, adhibeatur pulvis Smiridis, ad exterendas arenularum vestigia, hisq extritis mundatum, rursum Catino & vitro, adhibenda est denuo arena Clepsydralis, per decerniculum acta, ut omnia grana sint aequalia, dum tandem vitrum nitorem aliquem induat. porro autem simili arena, in catino, qui sit minoris Sphaerae Segmentum, atterendum est, ut marginem obtineat declivorem. 4to Emundato ab omni pulvisculo catino, in quo primum atterebatur vitrum, agglutinetur, mediante gummi aqua soluto, fascia chartae tenuis & mundae absque asperitatibus, super hac exsiccata pulvereq quam subtilissimo Terrae Tripolitanae aspersa, teratur dum probe politum videatur.

PROBLEMA IV.

113. Viam Radii, per Lentem transeuntis, in charta delineare. Resolutio. 1mo Ducantur (Fig: 30.) Semidiametro CI, Arcus DIB, & Semi-Diametro OK, Arcus, priorem in D & B intersecans DKB, habebitur figura Lentis. 2do Ex C, ducatur ad punctum Incidentiae, Semi-Diameter CG, ultra G continuata, quemcunque Angulum cum

hac

hac fecerit Radius AG, secet ille in 3 partes aequales: tum per punctum m, quod ⅔ duas 3tias definit, & punctum G, ducat recta m L, designat haec viam, ad quam Radius per 1mam Refractionem derivatur. 3tio Ad punctum H, quod in Concavitate D K B, est punctum Incidentiae Radii m L, ducat Semi-Diameter OH, ultra H continuata; tum Angulo n H S, bifariam diviso (§ 25. Geom:) in Arcu n u, portio r s, quae mensurat partem mediam Anguli n H S, transferatur ex S, in t, & ducatur per punctum t, recta H t F, erit haec via Radii, post 2dam Refractionem. C. S.

PROBLEMA V.

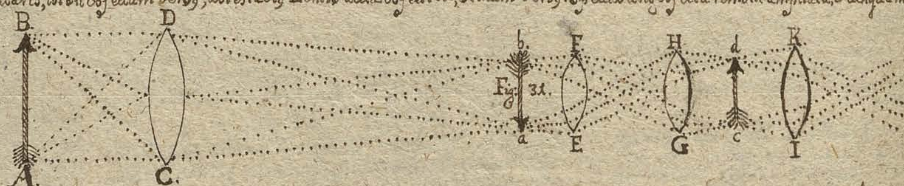
114. Tubum Galilaeanum construere. Resolutio. 1mo Cylindro ligneo, aequalis pene Diametri cum latitudine Lentis dictae Objectivae, circumvolvatur charta nigra, longior aut brevior pro ratione Tubi, quem desideras, & conglutinetur: huic agglutinentur alia & alia charta, donec justam soliditatem Fistula obtineat. Tum inducat charta Turcica, aut Pergamena. Super hac Fistula exsiccata, eodem artificio, quo ipsa parta est, super cylindro ligneo, paretur 2da. Super hac 3tia &c. dum sufficientes habeant pro desiderata longitudine Tubi. 2do Exterioribus extremitatibus singularum fistularum aptentur annuli, ex quacunque demum materia solida parati. 3tio In una Tubi extremitate, inseratur Cochlea cava, ibidem agglutinata Lens dicta objectiva, annulo ligneo inclusa, quae sit Plano, vel Convexo-Convexa, majorisque Sphaerae Segmentum. In altera autem extremitate, inseratur eodem modo Lens dicta Ocularis, utrinque Concava, quae sit minoris Sphaerae Segmentum. Sic apparatus Tubus, si ita diducatur (quod tentando optime invenies) ut Lens Ocularis, tantum distet, versus Lentem dictam Objectivam, ab hujus Foco, quantum ab ipsa Lente, Ocularis dicta Focus ejus Virtualis removetur: remota Objecta ampliata, & tanquam vicina situ erecto videbuntur.

PROBLEMA VI.

115. Tubum Astronomicum construere. Resolutio. Omnia fieri, ut in Problemate praecedenti: praeterquam; quod loco Lentis Concavae, accipiatur pro Oculari Lens utrinque Convexa, quae sit minoris Sphaerae Segmentum: quae diducto Tubo tantum versus Oculum distare debet, a Foco Lentis dictae objectivae, quantum ipsa ab ipso Foco distat. Tum enim videbuntur objecta remota ampliata, & tanquam vicina, sed situ inverso.

PROBLEMA VII.

116. Tubum Terrestrem construere. Resolutio. Caetera fiunt, ut in Problem: praeced. sed pro una Lente dicta Oculari, ponuntur tres, aequaliter Convexae, quae ita invicem jungantur, ut ubi ultimae Focus Oculum versus, ibi sit Focus 2dae, Objectum versus: & ubi desinit 2dae Oculum versus, ibi sit 1mae Objectum versus. Per Tubum hunc sic diductum, ut Focus ultimae Lentis dictae Ocularis, ibi sit objectum versus, ubi est Focus Lentis dictae objectivae, Oculum versus: spectabuntur objecta remota ampliata, & tanquam vicina situ erecto.



117. Diximus, (quod etiam § . jam insinuatum est.) per Tubum Terrestrem objecta spectari situ erecto: inverso autem per Astronomicum. Rationem diversitatis hujus breviter isthic ostendemus. Radiet itaque (Fig: 31.) objectum AB, per Lentem dictam objectivam CD, depingetur ejus Imago in Foco hujus Lentis situ inverso (§) & cum in eodem loco, sit etiam Focus Lentis, Ocularis ultimae EF. (§ praec:) Radii, ex quovis puncto Imaginis ab, incidentes in Lentem EF, post Refractionem fiunt Paralleli (§) adeoque in Foco Lentis 3tiae GH, depingetur cd Imago inversa Imaginis ab, & vel ideo recta objecti AB (§) Quia vero Imago CD, est in Foco Lentis 4tae IK, per hanc radiant puncta Imaginis cd, Radiis Parallelis. Conoditus igitur Oculus post Lentem IK, spectat objectum ita, quasi ex cd radiaret Radiis Parallelis. Sed videret utique situ erecto. Ergo etiam per 4 Lentes Tubi Terrestris, videt situ erecto. Q. E. 1mum. Jam autem, si loco Lentis 3tiae GH, conspiciat constitui Oculus, sicut in Foco Lentis GH, ita etiam in Retina per Refractionem Humoris Crystallini, depinget Imago erecta Objecti AB. Sed objecta illa, quorum Imagines sunt erectae in Retina, debent videri situ inverso. (§ Opt:) ergo objectum AB, per Tubum Astronomicum videt situ inverso. Q. E. alterum.

118. Cur Tubi Galilaeani repraesentent objectum situ erecto. Demonstratio est paulo fusior: hinc brevitatis studio, omittendam vidium est. Qui eam voluerit deducere, potest ex datis hactenus a nobis Principiis. Subjicimus tamen hic atilem pro illis Tabulam: uti etiam alteram pro Tubis reliquis. proportionum, quae sit inter Lentes dictas objectivas & Oculares. Multa namque experientia certum est, non parvariat Tubos ex diversa Lentis dictae Objectivae ad Ocularem ratione. Praeter caeteras autem approbavit usus Proportiones, quas praesentes Tabulae exhibent: in quarum columna una, Diameter Lentis objectivae: in altera Diameter Lentis Ocularis reperitur.

119. Multum etiam momenti situm est in eo; quanta pars ex Lente dicta Objectiva relinquatur aperta, & luci pervia: ne sit, aut plus nimio lucis admittat, sicque ob diversas diverse incidentium Radiorum Refractiones Imago confundatur: aut justo minus immissum lumen obscuriorem efficiat visionem. Quapropter sit

PROBLEMA VIII.

120. Justam aperturam Lentis dictae objectivae in Tubis determinare. Resolutio. Parentur ex charta solida & nigra plures Circuli, latitudine Lentis dictae objectivae aequales: excindantur in horum medio annuli majores & majores, ita, ut annuli minimi Diameter, non plus ¼ Digiti adaequet. Circulis istis succedentes applicentur Lenti Objectivae, & experientia ipsa definiet, per qualem apertaram Tubus clarissime objecta repraesentet.

PROBLEMA IX.

121. Helioscopium construere. Resolutio. In Tubo Astronomico ponatur Lens dicta objectiva, ex rubro aquei vitro parata: Ocularis autem pari

parata ex viridi. Per Tubum quippe ejusmodi citra læsionem Oculi, licebit spectare Solem.

PROBLEMA X.

Polemoscopium construere. Resolutio. Tubo recurvo, instar Siphonis ABCD (Fig: 32.) in AB applicetur Lens dicta objectiva; inter hanc autem & Ocularem ultimam, nempe in FG, Speculum Planum sub Angulo 45 ad Horizontem inclinatum: Lentes demum Oculares, uti in Tubo Terrestri accommodentur, sicque aptentur Fistulæ, ut Imago per Speculum reflexa, in Foco Lentis Ocularis ultimæ constituatur.

PROBLEMA XI.

Μικροσκοπιον Simplex construere. Resolutio. Lenticula, quantum potest, exigua, utrinque Convexa in Capsula AC (Fig: 33.) ex ligno vel osse tornata, firmetur Cochleâ H. Capsula hæc immittatur Pediculo CD, per Pedunculum trajiciatur Cochlea Cylindrica EF, ex ære vg: efformata. In E applicetur ad Cochleam EF Stylus EG debitæ altitudinis, qui in E Cochleâ cavâ instructus, in diversis à Lenticula distantiis firmari possit. Styli hujus extremitati G, è regione Lenticulæ, probè applicata objecta, mirè ampliata videbit Oculus, proximè Lentem ex parte opposita constitutus.

PROBLEMA XII.

Pulicare (ut vocant) Microscopium construere. Resolutio. Ad Basim unam BC (Fig: 33.) Tubuli ductitii ex ligno vel osse tornati aptetur vitrum Planum, cui objecta spectanda vg: pulex, ala muscæ, agglutinari debent. Ad Basim alteram AD, aptetur, in debita distantia (quæ tentando optime definitur) Lenticula exigua, utrinque convexa: per hanc Oculus proximè applicitus, objectum vitro BC agglutinatum, claré & ampliatum videbit, si vitrum BC lumini solari, aut Lampadis obvertatur.

PROBLEMA XIII.

Sphærulas vitreas admodum exiguas pro Microscopio Simplici construere. Resolutio. Vitri puri frustulum, valdè exiguum, quod Stylo ferreo exiguo ac tenuissimo madefacto adhæret, admoveatur flammæ Spiritus Vini, ibit istud proximè in guttulam rotundam, sicque continuò à flamma removetur, retenta globositate, rigescit. Hoc facto, paretur lamella orichalcina, admodum tenuis, & complicata; pertundatur hæc foramine exiguo, peripheria foraminis undique lævigentur, ut nihil scabriciei supersit, ad foramina aptetur. Vide Fig: 35.

Ex communi observatione, in Microscopiis Simplicibus, Diameter vera Objecti, habet se ad Diametrum apparentem, sicut distantia Foci Principalis à Lenticula aut Sphærula, ad intervallum 8 Digitorum. ut vg. sit distantia Foci à Sphærula $\frac{1}{10}$ Digiti, seu unius Lineæ. Diameter Objecti apparens, sit 3 Linearum. Stabit hæc Proportio: Sicut 1 : 8 = 3 : 24. Sive Diameter Objecti 3 Linearum, apparebit 24 Digitorum, si aspiciatur per Sphærulam, a qua Focus distat una Linea. Vide §. 27 Arithmeticæ. & c. 9 Partis 1mæ Geometriæ.

PROBLEMA XIV.

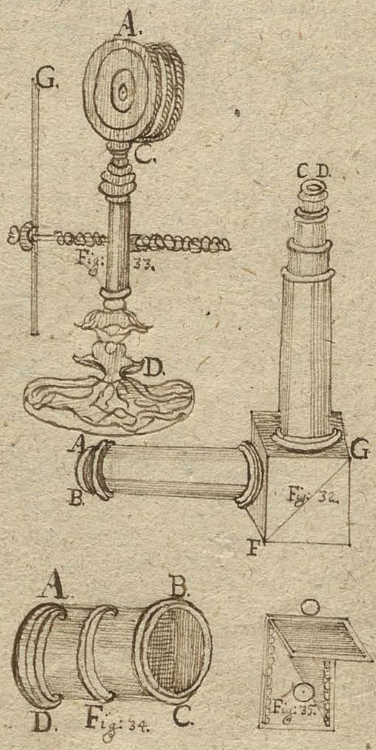
Μικροσκοπιον ex duabus Lentibus compositum construere. Resolutio. Tubo ductitio, aptetur Lens dicta Objectiva, cujus Semi=Diameter Convexitatis $\frac{1}{2}$, aut $\frac{1}{3}$ Digiti. Huic adjungatur Lens Ocularis, cujus Semi=Diameter Digiti unius, vel unius cum dimidio. Objectum constituatur Focum Lentis dictæ objectivæ, distantiam Lentium ad invicem: itemque Oculi à Lente Oculari, optimè experientia definit. Repræsentat Μικροσκοπιον istud objecta situ inverso, ut patet ex ratione Tuborum Astronomicorum, qui etiam hujus generis Μικροσκοπια evadent, si invertantur ita, ut Lens dicta objectiva fiat Ocularis & vicissim.

TABULA.
Pro TUBIS GALILÆANIS.

Diameter Lentis Objectivæ.	Diameter Lentis Ocularis.
4. Pedum	4 $\frac{1}{2}$ Digit:
5.	5. $\frac{1}{2}$.
8.	5. $\frac{1}{2}$.
10.	5 $\frac{1}{2}$.
12.	5 $\frac{1}{2}$.

TABULA
Pro TUBIS ASTRONMICIS ET TERRESTRIBUS

Diameter Lentis Objectivæ.	Diameter Lentis Objectivæ.
2 $\frac{1}{4}$ Pedum.	1 $\frac{1}{4}$. Digit:
10.	4. $\frac{1}{2}$.
12.	3.
30.	3 $\frac{1}{10}$.



PROBLEMA XV.

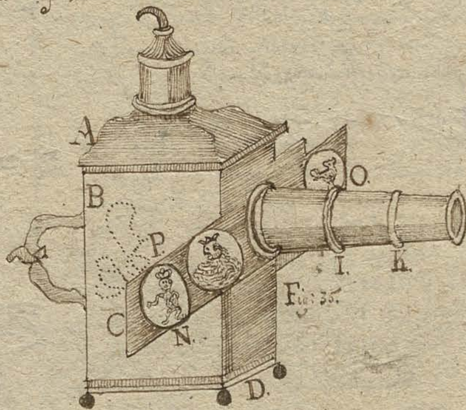
128. Laternam Magicam construere: per quam exiguae Imagines admodum acutae in muro opposito Conclavis obscuri depingatur. Resolutio. Ex lamina stanno obducta, construatur (Fig: 36) Laterna AD. hujus in latere postico, afferuminetur Speculum Concavum BC, cujus Diameter unius, aut ½, vel demum ¼ Pedis, pro diversitate magnitudinis. Ad Portulam Lein Laterna, afferuminetur Tubus, duar, vel trium Fistular ita; ut pars Tubi externa □ta sit, et crenam latiorem utrinque habeat: per quam asserculus □tus NO, trajici possit. Asserculo huic, inserantur orbes vitrei rotundi ⅓ Pedis. aut minus etiam aliquanto, vel plus, pro Laternae magnitudine, in Diametro habentes, uti est NP. Super his orbiculis, pingantur Imagines variae, coloribus aqueis ac pellucidis. Tubo demum ad Laternam afferuminato, inserantur Lentes utrinque convexae duae, una in I. altera in K. Diameter Convexitatis primae, sit circiter 5, alterius 10 Digitorum. Latitudo vero utriusque, latitudinem Imaginum, super asserculo NO depictar, aequet. Si in hac Laterna elichnium ponatur in Foco Speculi Concavi, et Tubi inserti bene diducantur, picturae asserculi situ inverso, per crenam Laternae traductae, depingentur in opposito muro, obscuri conclavis applicatae. Vide P. de Chales.

PROBLEMA XVI.

129. Hydromanticum Spectaculum exhibere. ut Imagines variae derepente appareant. Resolutio. Vasculum aliquod haud admodum altum, instruatur fundo vitreo, pice bene firmato; ne Aqua permeet: inferius sit tota agilis, in qua varia animalia et simulacra sint depicta,. Impleatur vas Aqua, et ascendet a fundo, quasi in medio Aquae haerens, alia atque alia Imago, si Rota circumagatur, mira intuentium voluptate.

PROBLEMA XVII.

130. Scripturam, aut Imagines in longum projicere. Resolutio. 1mo In Speculo Plano, depinge vel describe inverso modo, quod lubet. Hoc Speculo, excipe Solis Radios, qui Reflexi ac excepti, Lente Convexa, projicient in locum obscur, erectam Scripturam, aut figuram. Kircherus certe Romae, projecit ad distantiam 500 Pedum, Teste Schotto P. 1. L. 8. in Magia Catoptographica. 2do Si scribantur voces in phiala vitrea, Aqua plena, candela in loco tenebricoso, post phialam posita, umbras Literarum projiciet. quod idem fit, si Lenti Convexae inscribantur. Schottus eodem loco.



HOROGRAPHIÆ THEORICO=PRACTICÆ

PARS I.

Ad Gnomonicam tandem ventum est, quæ Solis Lunæ ac Siderum in Umbra ostendit, viamque illorum in Terra. Et hæc Scientia utilissima simul ac jucundissima: ubi tanta ubertate hucusque laboratum est, ut in nulla Scientia tot Methodi inventæ, tot Libri editi, quam in Gnomonica. Egit hac de re uberrime P. Clavius integro Tomo: ubi omnia presse demonstrat. P. Kircherus in Arte Magna Lucis et Umbræ in Organo: P. Schottus in Encyclopedia: P. Voelus de Horologiis, qui ultimus Clavium in Compendium Methodo scientifice P. Prakenfertld in compendio Horographiæ, prætermissis aliis in contextu forsan citandis. Dabuntur in compendio, præmissis Fundamentis, Methodus universalis ac scientifica, pro omnibus Horologiis Regularibus et Irregularibus Parte I: altera vero pro Portatilibus, una alterave facilior afferetur, ita, ut nec a proposita brevitate desciscatur, nec tamen erudita Studiosorum Matheseos curiositati desit.

CAPUT I.

De Definibus et Hypothesibus.

Definitiones.

I. Horographia, Gnomonica, Sciaterica et Scientia Horologiorum, quæ ope Lucis aut Umbræ, Tempora dies finiuntur. Vocatur Horographia ab inscriptis Horis, Gnomonica, a græco γνώμων Index, virgulis nempe ferreis, ad instar Normæ, ut plurimum combinatis. Sciaterica, a σκιά Umbra. quod Horæ ope Umbræ indicentur.

II. Horologium Solare, est descriptio certarum linearum, in quas, dum Umbra a Sole projicitur, illa singulas diei Horas indicat.

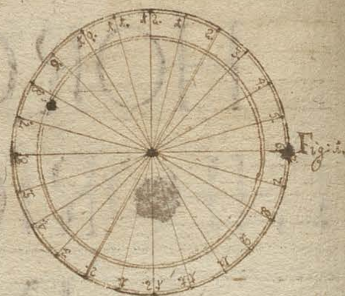
III. Horologium Æquinoctiale, quod in Plano AEquatori Parallelo describitur. (Fig: 1)

IV. Horisontale, (Fig: II.) cujus Planum Horizonti congruit.

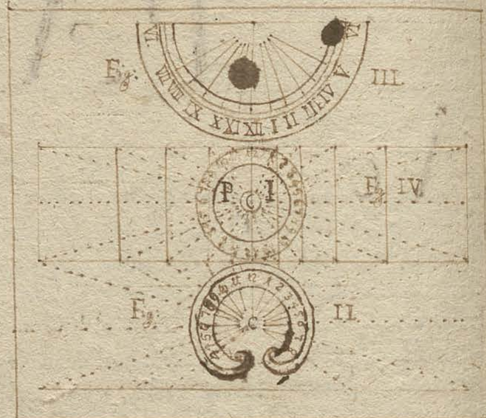
V. Verticale est, cujus Planum Horizonti Perpendiculare. Meridiem respicit (Fig: III.) si sit Meridionale: Septemtrionem verò, si sit Septemtrionale.

VI. Orientale (Fig: IV.) quod in Ortum vergit. Occidentale (Fig: 5.) quod est priori oppositum.

VII. Polare denique (Fig: 6.) quod in Superficie, Poli elevationi æquali describitur. Hæc vocantur Regularia.



Irregularia sunt, quæ vel sunt Inclinata, seu à vertice antrorsum, versus Austrum: vel Reclinata, seu à vertice retro, versus Septemtrionem inclinatis Planis inscribitur. Declinantia vocantur, quæ à Meridie, Ortu aut Occasu κ.τ.λ. ad partem deflectunt: quæ verò ex Declinatione vel, et Inclinatione aliquid participant, Declinantia dicuntur.



2. Puncta consideranda sunt,: 1mo. Centrum Horologii est, ex quo Lineæ Horariæ educuntur.
2do Puncta Horaria, ad quæ in Fascia aliqua Lineæ Horariæ ducuntur.

Lineæ. 1mo. Stylaris, seu Styli Elevationis, quæ Axi Mundi Parallela est, seu rectà ad Polum tendit. ac indicat Elevationem Styli supra Planum 2do. Linea Substilaris, supra quam elevandus est Index. 3tio Horariæ, quæ, si eas Index obumbrat, Horas indicant. Stylus denique, seu Gnomon, est Index Horarum, idque Rectus, si Plano Perpendicularis est: et tunc solus Apex Horas indicat. Obliquus verò si Centro Horologii oblique infigitur, ad Elevationem Poli vel AEquatoris, atque hic tota sua longitudine Horas indicat. Quæ magis declarabuntur in Problematis.

HYPOTHESES HOROGRAPHIAE.

3. I. Terra in medio Universi supponitur, et per relationem ad Cœlum Solare, tanquam punctum, cujus vice in Horologiis est vertex Styli; et quamvis supra Terra existat, non tamen ad sensum à Centro distare supponitur. Ratio est, ingens magnitudo Circuli Solaris (Astr.)
II. Corpus Opacum, in adversam Luminis partem projicit umbram, et quidem lineâ Recta (Opt.) Praeterea nosse convenit, aut invenire Altitudinem Poli pro dato loco (Astr. N. [illegible]) AEquatoris (N. 38.) Lineam Meridianam (N. 35.) Vid: plura in Schotti Cursu Mathematico. Lib: 14. Par. 1. Cap: 4.

THEOREMA FUNDAMENTALE.

4. Umbra, quam Axis Mundi, seu Stylus, vel ipsius Apex projicit, in adversam Circuli descripti Peripheriam, ita in 24 partes, quas Horas vocant, dividit, uti Sol motu suo diurno Circulum Æqui-
noctia:

octialem. Dum Sol suum Circulum quotidie perambulat, necessario attingit puncta AEquatoris horaria 24. quatenus nempe post singulos 15 Grad: unum tale ponitur, qualia proin in Circulo 24 numerantur. Sed hoc facit etiam umbra Styli, juxta Hypothesin 2. N.3. Ergo et cæ:

5. Ex quo sequitur 1mo: Cum Circulus contineat 360°, uni Horæ convenire 15°. 2do Circulum sic divisum esse optimum Instrumentum, ad delineanda Horologia, uti inferius patebit. 3tio Discrimen omne inter Horologia oriri, ex projectione umbræ, in aliquod subjectum, uti ex N.1. constat, et magis constabit ex sequentibus. Unde idem Solis cursus, qui ad Horas diversimodo exhibetur, sola subjecti, in quod projicitur mutatione.

PROBLEMA UNIUERSALE AC FUNDAMNTALE.

6. Ea unicô Instrumentô complecti, quæ ad Horologia delineanda sunt necessaria.



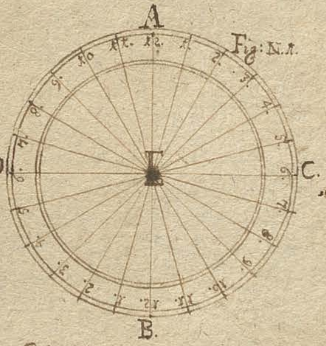
Resolutio. Describatur (Fig: 1.) Circulus arbitrariæ magnitudinis, isq in partes æquales dividatur. In hac Circuli divisione, erit AB Horizon, C Zenith et D Nadir. Ab A, versus C, sumatur Elevatio Poli (48°. 30'.) ductâ per Centrum Lineâ ETG. Ab E, versus B, abscindantur 90° in H. ducta per Centrum Linea HTF, refert AEquatorem. Verbô refert hæc Figura Sphæram Armillarem, in Planum projectam, adeoque et Mundi positionem pro loco dato. Demittatur dein ex E, Elevatione Poli Linea Perpendicularis EL, ad Horizontem AB; vel, ut majus fiat Triangulum, Linea ELF. et ex F, Linea FG. Parallela ad Horizontem; erit descriptum Triangulum Fundamentale, ad ea, quæ ad Horologia describenda, vel ponenda sunt necessaria.

Demonstr: Fundamenta, ad Horologia describenda, sunt: Elevatio Poli, et AEquatoris, Horizon et Zenith (N.1. At qui hæc habentur, per illud Triangulum, uti statim videbitur. Ergo et cæ: Ubi notandum 1mo: Triangulum hoc semper debere mutari pro varietate Elevationis Poli: quamvis Gradus dimidius in parvis Horologiis nihil officiat. Posse fieri majus, vel minus Triangulum, pro exigentia Horologii describendi; quod commode præstatur, si Parallelæ ad Hypothenusam ducantur. Semper enim manet eadem Proportio: quia Anguli æquales. (N.13. Geom:)

CAPUT II

DE DESCRIPTIONE HOROLOGIORUM REGLARIUM EX DATO FUNDAMENTO

8. Probl: I. Horologium AEquinoctiale describere. Ponamus hoc primum; quia est Fundamentum omnium reliquorum, quod patebit.



Fiat igitur 1mo (Fig: N.1.) Circulus Radiô CD descriptus: huic alius fiat concentricus minor, ut ambo spatium concludant, cui Numeri Horarum inscribi possunt. 2do Dividatur in 4 partes, et harum qualibet in 6. erit Circulus, in 24 partes divisus. Quod si et dimidiæ Horæ requirantur; necesse tantum est, ut qualibet pars dividatur in duas, si et Quadrantes, in 4. etcæ: Circulus sic divisus, et ductis Lineis Horariis, per Centrum, adscriptis pariter Numeris Horarum; erigatur supra Planum FEG. (Fig: præc: 6.) seu Elevationem AEquatoris, ac recte in Meridiano constituatur, ut E Septemtrionem, G Meridiem respiciat. 3tio Stylus κατὰ κάθετον, infigatur Centro, qui sua umbra, Horas recte designabit.

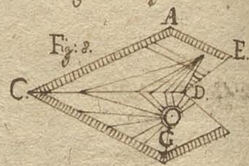
Demonstratio. Planum Horologii est AEquatori Parallelum: adeoque eundem refert. Stylus repræsentat Axem Mundi, adeoque uti Sol Terram circumiens, Circulum suum in 24 partes, seu Horas dividit; ita et umbra Styli N.4. ac proinde est Horologium AEquinoctiale.

9. Ubi nota 1mo: Horologium istud, tantum usui esse posse, si Sol ad Septemtrionem declinet, ab ♈, usque dum redeat.

at ad ♎, ac aliud requiri, si sit extra AEquatorem: hinc istud vocatur Superius, illud Inferius. 2do Cum pro varia Elevatione Poli Dies sint longiores et breviores, plures, aut pauciores Horas in utroque Horologio pro usu esse describendas.

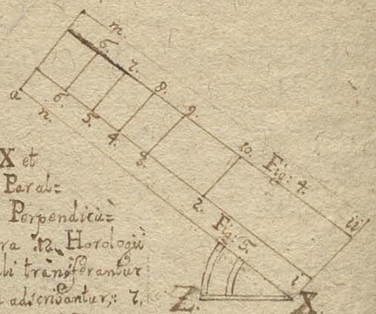
10. II. Polare Horologium describere.

Resolutio. Descripto ac diviso Circulo AEquinoctiali (Fig: 6.) ad Lineam, quae Horas duodecimas connectit, ducantur duae Lineae Tangentes: AB, CD. Parallelae ad Horarias Lineas, 6ta Matutinae et Vespertinae. 6tae. 2do Lineae Horariae producantur, usque ad Lineam AB et CD. 3tio Duo puncta sibi opposita, connectantur, Lineis ductis ad 12. Parallelis: adscriptis Numeris, et quidem a 12. ad Dextram 11. dein 10. etc. usque ad 7am. Matutinam. a 12ma, ad Sinistram, 1. 2. 3 etc. usque ad 5am Vespertinam, inclusive in Superiore. Nam reliquae Horae, post, vel ante 6tam (quae non exprimitur in hoc Horologio, eo, quod umbra Horae 6tae non terminetur in Plano, sed infinita sit) ponuntur in Inferiore, uti de AEquinoctiali dictum: quia a Sole oriente, vel occidente inferius describuntur. 3tio Stylus erigatur Perpendicularis in medio Lineae Horae 12. qui sit tantae altitudinis, ut Circuli AEquinoctialis Radium adaequet: seu a 12. usque ad 3, vel 9, sese extendat. Quodsi velis habere Indicem, qui quasi jaceat, et tota umbra, cum quavis Linea Horaria coincidens Horas indicet; tunc supra Lineae Meridianae in 12, 12. punctis duobus punctis, duae dictae altitudinis Virgae erigantur (Fig: 8.) et supra earum apices, alia Virga ferrea firmetur transversa ita, ut cum Plano Horologii Parallela sit, quae sua umbra, cum Lineis Horariis coincidet: aut Virgae loco, Lamina ferrea lata applicetur, quae in sui medio pertusa foramine, per quod Radius Solis illapsus Horas indicabit. Horologium hoc, si sit Superius, requirit Planum a vertice reclinatum in Septemtrionem Angulo inferiore Elevationi Poli (apud nos 50. 10.) respicitque Austrum ita; ut Linea Horae 12. Meridiano congruat. Inferioris vero Planum Horizontis respiciat, ita; ut Inclinationis inferior Angulus Altitudini Aequatoris, (Cracoviae 39 50.) aequetur, et Linea Horae 12, iterum Axi Mundi respondeat.



11. III. Horologium Orientale aut Occidentale describere.

Resolutio. (Fig: IV et V.) Duo haec Horologia nihil aliud sunt, quam Polare aliter situm. Quare fiat 1mo Linea Horizonti Parallela XZ. In hoc ex sumptis punctis fiant Arcus duo, et in his abscindantur 39 G 50. pro Elevatione Poli dati Horizontis. 2do. Ex X et Z, ducantur Lineae Xa, et Zb. super Gradu Arcus dicti 39 50. et huic Parallelae Zonam aliquam designent, per quam ducatur superius ex m in n Perpendicularis, erit haec Linea Horae 6tae. in utroque Horologio. 3tio Ab Hora 12. Horologii Polaris, sumantur distantiae, ad 1. 2. 3. et in Orientali et in Occidentali transferantur ab Hora 6ta deorsum: ita tamen; ut in Orientali proxime Horae 6tae adscribantur: 7. dein 8. demum 9, usque ad Horam 11. includendo. In Occidentali vero post Horam 6tam, proxime adscribatur 5, dein 4. 3. 2. 1. (Hora 12. hic non exprimitur, ob umbram infinitam. 4to Ante 9am Horam, in utroque addantur duae: in Orientali quidem 5ta et 4ta. in Occidentali 7 et 8. pro Horis, ubi Dies 12. Horas excedit, ea distia, qua proxime sequentes Horae, in Horologiis fuere designatae. 5to Stylus erigatur in Linea Horae 6tae, eadem altitudine et medio, uti in Polari etiam Perpendicularis.



12. IV. Horizontale Horologium describere. (Fig: II.) Resolutio. 1mo Ponatur descriptum Horologium Aequinoctiale. (Fig: 1 superius.) ac Lineae Horariae productae, usque ad Lineam CD. 2do Sumatur ex Triangulo Fundamentali (Fig: 7. superius) Linea gf, et ponatur in Linea Meridiana 12. – 12 producta usque in g. ita; ut 12

ut 12 g. sit aequalis in longitudine Linea gf. 3tio Ad hoc punctum g, quod est Centrum futuri Horologii, ducantur Lineae ex CD, ita; ut Hora 5ta et 4ta Vespertina, ultra Centrum protrahatur pro Horis 4ta et 5ta Matutinis: pariter 7 et 8 Matutina, pro Horis 7 et 8 Vespertinis. ac pro Hora 6ta, utraque per punctum g, Parallela ad CD. 4to Triangulum Fundamentale sic statuatur pro Stylo, ut g, sit in Centro, gf, versus Horam 12. egf verò, dat Angulum Elevationi Poli aequalem. 5to Horologium sic descriptum, ut 12 Boream respiciat, super Linea Meridiana, in Plano Horizontali, et erit descriptum exacte Horologium.

13. Circa Stylum, haec notanda sunt: Stylus hoc modo erectus, partem praefert Axis Mundi, imaginariè continuatum ad Polum usque Angulus g in Stylo Elevationem Poli Tyrnaviae: 48, 30. et 41, 30. Elevationem dat Aequatoris. Linea verò ge, Meridianae insistit, ita; ut per g, quod Centrum Horologii est, transeat Linea Horae 6tae Perpendicularis ad Meridianam: per e verò ducatur Linea Aequinoctialis, Lineae Horae 6tae Parallela. Rectus verò Index, dum infigitur qui apice solo, dum Lineas Horarias attingit, Horarum facit indicium: ejus Altitudo, est aequalis Altitudini Lineae, ex Angulo Recto Styli ad Hypotenusam κατὰ κάθετον demissa FT. locus verò in puncto T, quo tangit Hypotenusam.

14. Demonstratio. Horizontale Horologium, (ut Fig: 2. superius data) in debito situ collocetur. Dein Aequinoctiale ad CD, (Fig: 7.) ita inclinetur, ut Styli apex, in Centrum Horologii Horizontalis g incidat, et Tabula CA, DE, cum Plano Horizontali Angulum constituat 41. 30. adeoque in g 48.30. His positis, quandocunque Stylus in Horologio Aequinoctiali Lineam Horariam adumbrat, adeoque Horam indicat; puta: 12. 1. 2. 3. et cae: Stylus inferior Centro Horizontalis insistens pariter designabit eandem Horam. Sed Stylus in Horologio Aequinoctiali, indicat secundum cursum Solarem (N. 7.) Ergo et in Horizontali.

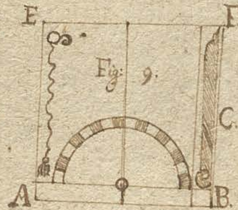


15. Verticale Horologium describere (Fig: N.2) Resolutio. Operatio omnino respondet priori, nisi, quod pro Centro Horologii inveniendo, accipiatur longitudo et Trianguli Fundamentalis ita; ut e sit in Centro, f verò Lineam inferius AB attingat. Lineae Horariae ducantur, uti in Horizontali dictum est. In Fascia quomodocunque descripta, ponantur Numeri Horarum. Discrimen igitur est 1mo inter Horizontale et Verticale, quod hic Angulus Elevationis Aequatoris ponatur in Centro;: in Horizontali verò Angulus Elevationis Poli. 2do Quod Numeri inverso ordine describantur. 3tio Quod in Verticali Horae, ultra 9. non appareant, Sole à Plano deflectente: attamen pro Horis ante 6tam, Horariae Lineae: 5ta et 7ma. et cae: protrahantur.

CAPUT III.

De Descriptione Horologiorum Irregularium.

16. Quae de Irregularibus dicta (N. 1.) hic in memoriam revocanda sunt. Difficiliora quidem sunt illa, attamen, attamen exponemus Fundamenta ea, quae fieri potest breviter. Et jam doceat Probl: I. Instrumentum conficere, quo delineationes et cae: reperiri possunt.



Resolutio. (Fig: 9.) Accipiatur asserculus rectangulus, cujus longitudo sit ultra Pedem Geometricum, latitudo proportionalis, ut in eo Hemicyclus describi possit. Primò igitur ducatur Linea AB, cum extremitate asserculi perfectè Parallela, et ab ea Digitum circiter remota describatur Circulus, ac in suos Gradus exactissimè dividatur. 2do In Centro figatur Regula mobilis C, ita parata, ut illius margo unus sit perfectè Perpendicularis ad Centrum, ac circa illud mobilis.

17. Hoc Instrumentum sic adhibetur, ad Declinationem e.g. muri indagandam. 1mo. Sit murus examinandus Meridiem aliqua parte respiciens. Applicetur muro Latus AB Instrumenti ac ad Regulam mobilem Acus magnetica 1to inclusa, cujus Declinatio prius ad Lineam Meridianam fuit examinata. 2do Moveatur Regula, donec Acus Declinationi suae perfectè congruat, ac attendatur, quot Gradus, Regula abscindat in Hemicyclo. Ipsi Gradus itaque dant Declinationem

clinationem: et quidem si Regula movenda versus Ortum, murus ad Occasum: si movenda ad Occasum, murus declinabit ad Ortum. Quod si loco Magnetis, applicetur Horologium Solare Regulæ, ac moveatur, donec Hora currenti occurrat, ipsa pariter Regula dat Declinationem. Quod si murus Ortum respiciens, examinandus, Instrumenti Latus AE applicatur muro, et pariter dictô modô Regula dirigitur. Si verò murus Occasum versus, Latus BF admovebitur.

Demonstratio. Quando subjectum non declinat, nec ad Ortum, nec ad Occasum, tunc Regula cum Pyxide Magnetica perfectè Gradui 90 respondebit (data tamen Magnetis Declinatione) adeoque et Linea Meridiana, æqualiter ab Ortu et Occasu disita. Si declinat in partem alterutram, reducenda erit Acus, ad suam Declinationem, vel Horologium ad situm suum naturalem, adeoque movenda Regula. Ergo eo ipso ostendit, quantum declinet.

18. Si Inclinatio indaganda, vel Reclinatio, ex Hemicycli Centro suspendatur pondus, ac applicetur Latus EF. pondus abscindet Gradus Reclinationis: E contra ad Inclinationem indagandam, applicetur Latus AB, et pariter pondus dabit punctum Inclinationis. Nam, cùm (Mechanica N. 1. et 5.) pondus in Centro appensum, semper per Lineam Declinationis tendat ad Centrum gravium, et quidem κατὰ κάθετον, ad Horizontem, si transit per 90 Gradum, non deflectet ab Horizonte; sin minus, tot Gradus numerabit Declinationis, quot à 90 abscinduntur.

19. II. Horologium Verticale, ab Austro in Ortum vel Occasum declinans describere, data Plani Declinatione.

Resolutio. Describatur Horologium Horizontale (Fig: 10.) et Meridiana ac Æquinoctialis se intersecent in Linea GH. 2do Ex puncto hujus Lineæ, fiat ex G, Arcus GL. data Declinationis 30 Graduum, et ducatur recta IK, per punctum E, et Gradum Arcus 30. Nempe, cùm G et H designet Intersectionem Circuli Meridiani et Horizontalis, erit IK, Intersectio Plani Declinationis et Horizontalis. Unde etiam intelligitur, partem IE, super GE, attolli debere, si Planum datum in Occasum declinet. 3tiò. Ducatur in ipso Plano dato, seu Muro recta Horizonti Parallela, quæ ipsi IK, respondeat, et in ea assumpto puncto, ipsi E, respondente, transferantur in eandem ex Recta IK. in Charta designata, intervalla Horaria. E1, E2, E3. et cæ. 4to Ex puncto E, erigatur Perpendicularis EC. quæ erit distantia Centri, à Linea IK. Ex hoc ducentur ad puncta Horaria, C1, C2. et cæ: 5tò Demittatur in Charta ex Centro Horizontalis A ad IK, Perpendicularis AD. et inde in muro, ex puncto E, transferatur intervallum ED. erit CD, Linea Substilaris. 6tò Quare, si AD, et DC, ad Angulum Rectum jungas, erit Hypotenusa ad AC, Index obliquus, juxta Angulum DCA, in puncto C, muro infigendus.

Fig: 10.

20. III. Facillima, at certa tamen Methodo, solo Horizontali adhibito, describere omnia Horologia: Declinantia, Inclinata, Reclinata, Declinata, imò in Superficie quacunque data.

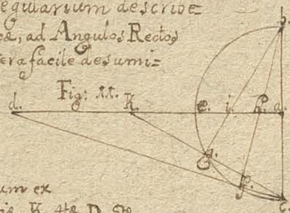
Resolutio. Assumatur 1mò. Horologium Horizontale, exactè confectum (ut Fig: v.g: 2. suprà data; nam error in isto hoc, etiam in alia Horologia necessariò transfertur.) hoc ita collocetur, ut situm Horizontalem perfectè obtineat, simul et Lineæ Meridianæ, quàm exactissimè respondeat, vel ope Linguæ Magneticæ, vel alterius Horologii correcti, ita pariter in suo situ firmetur, ut inter operationem, à suo loco moveri non possit. 2dò. In Centro Horologii, firmetur funiculus, qui super Stylum, vel Triangulum Gnomonicum, ita extendatur, usque ad murum, ut loco Styli, ibi firmari possit, adeoque Indicem futuri Horologii referat. 3tiò. His ita exactè constitutis, unus exactè observet, quando Index, seu Gnomon, in Horologio Horizontali, Horam aliquam, v.g: 1mam. indicet, et simul, quo modo funiculi umbra, murum secet (quod facile fit, si uno Oculo clauso, immoto capite, prospiciat) simul monéat Socium, ut, ubi funiculi umbra, murum signat, duobus in locis, superius et inferius muro signum imprimat. Sic fiet per omnes Horas et medias. 4tò Si funiculus non amplius murum obumbret, signum est, quod ad illam Horam, nec Sol amplius murum attingat. 5tò His peractis, Virga ferrea infigatur muro, ita, ut Angulus hujus Virgæ, omnino sit æqualis Angulo funiculi extensi, quem facit funiculus cum muro. Ducantur per impressa signa, et hic Horis respondentia Lineæ rectæ. Fiat Fascia, cujuscunque formæ, cui dein Horæ inscribantur.

Demonstr.

Demonstratur hac Methodo. Horologium Horizontale, debito situ collocatum, bene ostendit Horas; quia umbra cursum Solis subsequitur. (N.4. 12. 13. 14.) Atqui id fit in Horologio data Methodo delineato: nam filum extensum, respondet Axi Mundi, in debita Elevatione (quod est fundamentum N.5.) et per hoc determinatur umbra, in subjecto muro etc.

21. Resol: II. Etiam Inclinata, Declinata, hac Methodo facile describuntur. etc: Si enim applicetur Horologium Horizontale, ut Trianguli extremitas Planum attingat, in Reclinatis vero ita collocetur, ut funiculus extensus Stylo eidem, secundum proportionem, majoris, vel minoris Horologii delineandi infixo applicari possit (nam ubique filum productum dat situm, Altitudinem, Declinationem Axis, seu Elevationis Poli, id, quod requiritur) delineentur Horae modo dicto, ac caetera fiant more consueto, et habetur intentum. Varia hic adduci possent Instrumenta, à variis multis inventa, sed, cum descriptio illorum non sufficiat ad praxim, melius experientia ocularis ostendit. Videantur: P. Kircherus in Arte Magna Lucis et Umbrae. Schottus Encyclopaed: P. Bettinus, in Apiario Nono. P. Pardies, P. de Chales, Tom: 4. etc.

22. IV. Unica Circini diductione, Fundamentum omnium Horologiorum Regularium describere: et quidem Geometrice demonstratum. Resolutio. Ducantur duae Lineae, ad Angulos Rectos intersecantes ABC et DA. (sufficiat mediam partem Horologii indicasse, ex qua, altera facile desumitur (Fig: XI.) quacunque apertura, ex A, describatur Circulus: secabit ille Lineam AD, in E. 2do Eadem apertura, ex C, abscindatur Arcus CG. ex E, Arcus EF. 3tio. Ex B, ducantur Lineae ad F et G, secabunt illae Lineam AD, in HI. 4to Item ex C, per F, G. ducantur aliae Lineae, ad K et D. Quodsi desiderantur mediae Horae, vel etiam Quadrantes, partes, CF, FG, GE, dividantur per medium, ductis rursum ex B Lineis, ad divisiones; erit A, Linea Horae 12. H Hora 1ae. I Hora 2dae, E Hora 3tiae. K. 4tae. D. 5tae.



Quodsi pro Horizontalibus, vel Verticalibus desideretur locus Styli in Arcu B. E sumatur Elevatio Poli, vel Aequatoris, et uti dictum (Fig: 2. superius) proveniet locus Styli. Pro aliis Horologiis applicatur, uti dictum seu insinuatum. Demonstratio Geometrica, supposito, quod uni Horae 15 Gradus conveniant, sic instituitur: Cum Angulus Rectus CAE, contineat 90; habebunt Anguli CAF, FAG. GAE. 30. si ducerentur ex A Lineae. Cum vero Angulus ad Centrum, duplus sit Anguli ad Peripheriam (Geom: N. 18.) facient Lineae ex B, ad FG, etc: Angulos Horarios 15. Sub his ergo Angulis, factis sectionibus, in Linea AD. uti etiam ex C, per FG, etc: bene delineatur Fundamentum Horarum, pro omnibus Horologiis. Plurima alia, in eodem Authore.

23. V. Modum Universalem praescribere, Reflexa Horologia in Cubiculi Fornice designandi.

Resolutio. Ex P. Athanasio Kirchero, is Modus, his conditionibus absolvitur. 1mo. Extra Fenestram, ad quam Sol splendorem tota die diffundit, afferruminatur frustum aliquod speculare, quod erit loco cuspidis in Indice. 2do Opportuno quodam, sed sereno Die attenditur, quo cadat in lucanari, vel Fornice Radii Reflexi ex Speculo punctum lucidum: horis singulis, quae ope alterius boni Horologii indicantur, et puncta illa omnia, accurate notantur, adscripto puncto cuique Horae suo Numero. 3tio Elapsis tribus aut quatuor Hebdomadibus, eadem operatio iteratur, notatis iterum et adscriptis Horarum Numeris. 4to. Conjunguntur bina quaevis puncta cognomina, per Lineas rectas; quo facto, hae ipsae erunt Lineae desideratae, quae quovis tempore, à puncto Solis contractae, Horas Diei indicabunt.

HOROGRAPHIÆ THEORICO=PRACTICÆ PARS II.

Non dubium est, quin futuri sint aliquando, quibus hæc Pars altera, gratior priore accidat, utpote faciliores quosdam Modos, Portatilia Horologia delineandi complexa, commodiora namque persæpe hæc, tum, quia, ne Linea quidem Meridiana Acu=ve Magnetica in his opus, tum, quia foris domiq́ subitos in usus parata semper.

CAPUT I.

De Ludicris duobus Horas ad Solem Explorandi.

1. Probl: I. Horas in Palmo Manus Sinistræ explorare.
Resolutio. Schwenterg in Deliciis Physico=Mathematicis, Par: 3. Prop: 18. modum hunc assignat: 1mò. Cape Sinistra Manu paleam straminis (Fig: 12.) vel quodcunque lignellum tenue; paleam complectere Pollice appresso, ita; ut illa supra Lineam Vitæ jaceat, Palmo sit Perpendicularis, tantumq́ promineat, quantg est Index Digitg. 2dò Manu plane extensa partem exteriorem exteriorem sic obverte directè Soli, ut umbra Monticuli Pollicis, in ipsam Volam projecta, Lineam Vitæ attingat. 3tiò Adverte, ad cujus Digiti extremittem, cadat umbra paleæ tuæ, et Horam circiter, (neque enim nimis modg hic accuratg) sic scies. In Indice semper Hora Ortg Solis indicatur, in consequentibg digitis, consequentes Horæ. Si oriatur Sol Horâ 6tâ, dabit umbra in Indicem projecta 6tam: in Medium 7am. in Annularem, 8am. etc. Oriatur Sol Horâ 4tâ. umbra in Indice indicabit 4tam. in Medio 5tam, in Annulari 6tam. in Summitte Auricularis 7am: in junctura ejg prima 8am: et sic deinceps. Horis verò Post=Meridianis, retrogradè numerandum est, ita, ut in Indice Hora Occasûs designetur: hæc omnia meliùs in Figura patebunt.



2. II. Horas, junctis solis Manibûs, explorare. Resolutio. Milli et de Chales, in Cursû Mathemati: T. 4. L. 6. Tract: 27. Prop: 41. Edit: 2dâ. et Schottg in suis Iocoseriis hujg sic meminere: 1mò. Conjunge

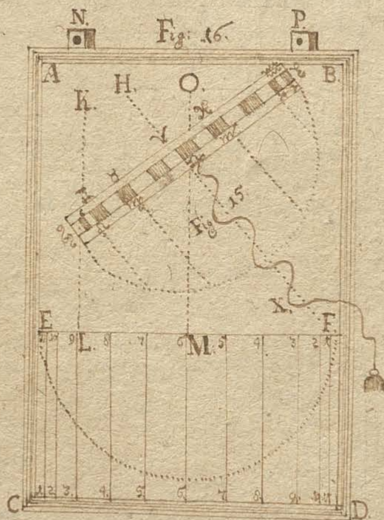

Fig: 14.

go (Fig: 14.) duos Manuum extensarum Pollices, ita, ut situm [obti]neant Horizontalem, reliqui verò Digiti sint ad hos κατὰ κάθετον. erecti. 2dò Sic junctas Manus, eousque ad Solem, seu versus Solem verte, donec unius umbra, cedat in opposita Manus Indicis articulos. 3tiò Horas ita numera: In extremitate Indicis 6tam. si eam umbra attingit: si verò projiciatur in Juncturam 1mam, numera 7mam. si in 2dam, 8vam, et cæ: A Meridie verò retrogradè procedes: quæ omnia ex Figura clarius patebunt. Verum Modus iste extra tempora Æquinoctiorum, sat imperfectè Horas indicat. Qui tamen eo uti volet, id notet, ut Indicis Digiti extremitas, mane Horam Ortus, à Meridie Occasûs locet.

CAPUT II.

De Ananalemmmaticis Parallelogrammis Horoscopis.

3. I. Scalam Signorum Zodiaci delineare. Resolutio. Quoniam Horologiis Analemmaticis, Signa Zodiaci, ad designandum, unà cum Hora locum Solis, inscribi solent; Modum inscribendi brevibus accipe. Sit Linea AB (Fig: 15.) ad quam construenda Scala Signorum. 1mò Eandem divide in C, et ducto Semi-Circulo a c b. hunc divide in 6 partes æquales. 2dò Ex punctis divisionis, demitte ad a b, Perpendiculares, per quas a b, dividetur in 6 partes. 3tiò Semi-Circuli a c b, quamlibet partem, in tres partes subdivide, ut demissis ad a b Perpendicularibus, habeas in ea spaciola Signis Zodiaci destinata, in tres Decades Graduum divisa. 4tò In media ad c, pone, ut in Figura, Signa ♈ et ♎: in extremitate ad b, Tropicum Cancri ♋: in altera ♑ Capricorni: reliqua, uti eorum ordo exigit. 5tò Menses sic inscribes: Si ex 10 Gradu ♈, cùm tunc Aprilis incipiat, Perpendicularem demittas, et Aprilem inscribas. Dein post tres Decades, iterum aliam, et post hanc Majum notes. Denique, cùm pro Iunio reliquæ duæ non sufficiant, unam retro numeres, et demissa Perpendiculari, Iunium subscribas: et sic deinceps, cuilibet tres Decades Graduum abscindens, habebis Scalam Signorum perfectam.



II. Horoscopum Parallelogrammum determinato loco, determinare cum Signis Zodiaci.

Resolutio. Fac (Fig: 16.) quadrilateram Figuram ABCD. infra medietatem Lateris AC, duc Lineam EF. Parallelam Lateri AB. 2dò. Divide Lineam EF, in M, et ex M, duc Semi-Circulum EGF. hunc divide in 12 partes æquales, et per divisionum puncta, duc Lineas Parallelas, inter se æquales, ac Perpendiculares ad Lineas EF et CD. 3tiò Mediam Lineam cæcam GM, produc sursum indefinitè, v.g: in O. 4tò Adscribe ductis Lineis Horas, Inferioribus à Sinistra, ad Dextram, ita, ut Linea 1mæ, Hora 1ma. 2dæ Hora 2da, et cæ: correspondeat, idque pro Ante-Meridianis: in Superioribus eadem Methodo à Dextra, ad Sinistram Hora 12, adscripta Lineæ FD. 5tò Produc Lineam cæcam indefinitè illius Horæ, quâ Sol in tuo loco oritur Die longissima, hic loci Horâ 4ta = 6. sed in Figura, ut major sit, assumitur Hora 3. LK. 6tò Ad punctum F, Hor: 12. fac Angulum Elevationis Poli, hic 50. 10. ducta cæcâ Linea FH. 7mò. ubi FH secat in Libra ♎ Lineam OM. duc Perpendicularem ad FH. nempe ♋ et ♑

inseri

inscribe Signa Zodiaci, facto Circulo Radio. ♎ ♋, per Problema præcedens, cætera dat Figura.

Usus hujus. 1mo. Conjunctis, filo ferreô, vel sericeô, punctis: ♋ et E. filum mobile sericeum inseritur cum pondusculo. 2do. Figitur superius eo Signi Gradq, in quo tunc Sol versatur. et parte inferiore insertum filo granum, ad 12 Hora punctum F, adducitur. 3tio Superius lamellis, vel ligneis tabellis N et P. et quidem prima per medium perforata, alia in medio signata (Pinnacidia vocantur) Instrumentum instruitur. 4to Obverte Soli partem AC sic; ut per Pinnaculum N, Radiq transmissus hæreat. in puncto medio signati Pinnaculi P, et tunc filum liberè demittatur: ostendet granum, ad 12. antea adductum, Horam illius temporis. Similia vide apud Milli et de Chales, Schottum in Manualis Horographici Par: 2. Ar: 4. et 5.

CAPUT

DE QUIBUSDAM ALIIS DIURNIS ET NOCTUR

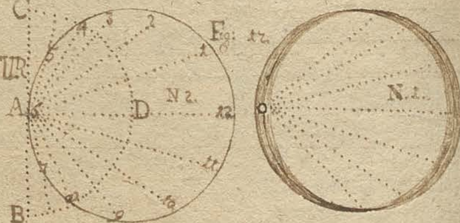


Fig: 12.

5. Prob: I. Annulum Solarem construere.

Resolutio. Primo paretur Annulq (Fig: 12. N.1.) ex lamina solida, latitudine dimidii, vel integri Digiti, si crena sua transversim: latior, si foramine in medio instruatur. 2do Describatur seorsim Circulq, Diametro ipsiq Annuli (Fig: eadem N.2.) in quo punctum A, notet locum foraminis, vel crenæ, ac ducatur Linea recta in A, Circulum tangens ABC. 3tio Super illam, Diametro Annuli ducatur Semi-Circulq BDC. qui etiam in 12. partes æquales dividatur, per quas, ex puncto A, ducantur rectæ, ad Circumferentiam Circuli, et hæ, ut in Figura Numeris Horariis notentur. 4to Denique intervallo harum Linearum, à foramine notentur puncta Horaria. 7, 8, 9. et cæ: in cavitate Annuli, ita; ut per singula hæc puncta Lineæ transversæ, in tota latitudine Annuli ponantur, et Annulus Universalis ad usum paratus erit. Foramen nempe elevandum ad Gradum Altitudinis Æquatoris: Annulus autem dirigendus secundum Lineam Meridianam, Radius incidens, Horam ostendet.

6. II. Horologium Solare in Globo delineare.


Fig: 18.

Resolutio. Primo notentur in Globi Superficie (Fig: 18) duo puncta, è Diametro opposita B et A, tanquam duo Poli: per medium inter hæc punctum describatur Semi-Circulus, tanquam Æquator CD, 2do Hic in 24 partes æquales dividatur, quæ puncta Horaria erunt. 3tio Globus exiguq, in exiguo fulcro ita firmetur, ut Polus ejus B, Septemtrionalem directè respiciat, elevatus nempe, ad Elevationem Poli loci tui; et sic Universale Horologium, iterum habebis. Nam Sol dimiduim semper Globum illustrabit, et confinio lucis ac Umbræ in Æquatore Horas indicabit

7. III Horologium Nocturnum conficere.

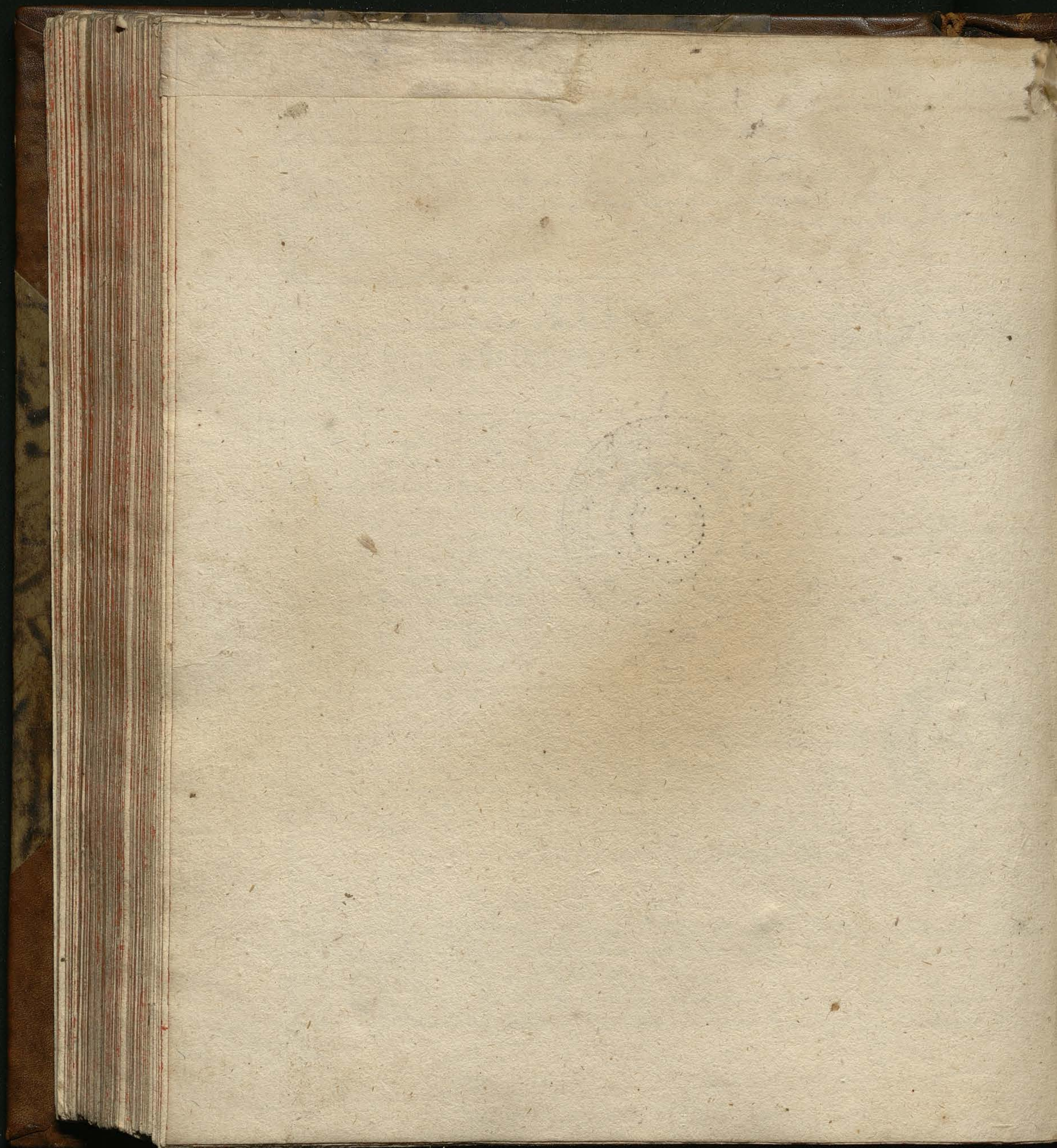
Resolutio. Primo, super solido quodam Orbiculo A, (Fig: 19.) in Periferia extima distinguantur, vel 12 Anni Menses, vel Signa Zodiaci, hæc suos in Gradq, illi in Dies divisi. 2do Superadde immobili, alium Orbiculum mobilem, et minorem B, in Peripheria sua, in 24 partes divisum, cui bis 12 Horas inscribe, et ad singulas Horas prominentem denticulum excinde, ad Horam verò 12: vg: superiorem denticulum prominentiorem, cum incisura appara, ut a reliquis etiam in tenebris dignosci possit. 3tio Tandem circa centrum

Cum geminati hujus orbiculi Regula quædam mobilis (allidata) accommodetur, ultra majorem Orbiculum protensa. 4tò Centrum ipsum Cylindri pertusô ita instrue, ut et Regula orbibus firmiter adhæreat, et cavitas pisi minoris magnitudinem æquet, quo per eam Stella Polaris commodè conspici possit. 5tò Ponatur cum denticulo longiore Hora 12. ad 1am Ianuarii, et Stella lucidior in Rotis posterioribus Currus minoris, quæ est lucidior, pes anterior Ursæ minoris, è regione Diei illius signo aliquo C notetur, quo eundem cum Sole Meridianum habet: id est: ponatur ad 3tiam Novembris.

Usus autem hic est. 1mò In orbe minore Signum Stellæ, duc ante ad Diem Mensis currentis. 2dò Stellam Polarem, per centrum Horologii pertusum aspice, ita, ut Oculi linea recta tendat in Stellam Polarem. 3tiò Regulam prominentem ad Stellam dictam, lucidiorem nempe anteriorum Pedum Ursæ minoris, duc ita, ut parte sua OF radat dictam Stellam. Sic enim linea OF, ostendet Horam currentem Solarem, quam à denticulo 12 Hora longiori facile numerabis.



Fig: 19.



ARCHITECTONICÆ CIVILIS THEORICO=PRACTICÆ PARS I.

Præmissæ sunt hactenus Matheseos Scientiæ de Numero, Pondere et Mensura: quibus Ipse DEUS usus est Sapientia &c. in condenda hac Mundi fabrica. Quare non abs re arbitramur, si istis Architectonicam commodis Civilibus inservientem, subnectimus. Dabit hæc ansam deducendi in opus ac in unam quasi orbitam contrahendi, quæ in aliis sparsim tractata sunt: quam enim necessariæ sint priores Scientiæ ad istam, luce clarius videbit, qui P. Villalpandi Opus in Ezechielem perlustraverit: ubi potissimum II. Parte, ædificium Templi, non tam Salomonicâ, quam Divinâ Sapientiâ dignum, vivis coloribus describit. Materia pro more in duas Partes dividitur: quarum prima Fundamenta tradet, altera usum in delineandis Ædificiis, ac ordinandis, quod primum Architecti munus est, ostendet.

CAPUT I.

DE AXIOMATIBUS AC DEFINITIONIBUS.

DEFINITIONES NONNULLÆ.

1. I. Architectura Civilis, est Scientia ordinandæ extructionis Ædificii, ad intentionem Inquilini: nam ipsa extrui

structio potiùs Operariorum ac Opificum est, quàm Architecti.

II. Fundator dicitur, qui suis sumptibus Ædificium exstrui curat: Ædificium verò appellatur spatium ita Arte circumseptum, ut in eo certi generis et speciei negotia tutò ac commodè executioni dari queant.

Notandum. In Architectonica Civili docenda, non habetur ratio, nisi eorum vitæ negotiorum, quæ sunt communissima. Immanis enim labor esset, ad omnia particularia descendere.

AXIOMATA.

2. ## SEU FUNDAMENTA ARCHITECTONICA.

Hæc sunt potissimum tria. I. Omne Ædificium sit firmum ac solidum. Non enim tot impensæ fiunt, pro tempore exiguo: ac ideo Domus extruitur, ut Inquilinus tutò habitare possit: quare Materia talis eligenda, ex qua Ædificium componitur, ac ordinanda, ut Igni, Aquæ, Aëri ipsique ponderi proprio (ex his enim omnis ruina trahitur) longo tempore resistere possit.

II. Ædificium sit commodum ac utile Habitatori. Hæc enim est prima intentio, ut actiones, suo statui conformes, in eo exercere possit. Quare mens Inquilini vel potius Fundatoris Architecto exactè perspecta esse debet, ut, ut omnia pro commodo in ordinem redigere valeat.

III. Ædificium sit venustum ac pulchrum. Sicut enim vestitus, et illius ordinatio, quemcunque pro sui status conditione commendat, ita et Domum, partium mutua et ad totum relatio. Ad hanc plurimum confert Eurythmia, quæ est partium quidam ordo et dispositio, intento fini et circumstantiis conveniens. Cum hac pugnat I. Profanas Personas Sacris miscere: Columnarum series, sine necessitate et varietate multiplicare. 2do Symmetria, quæ est Similitudo partium homologarum, heterologarum verò competens proportio. Sic Fenestræ æquidistantes, Ianuæ, Ornamenta sibi respondentia, debent esse magnitudine et formâ æqualia et cæt. Quæ ad ista pertinent, sequentibus Capitibus proponentur. Videatur P. Pontani Lib: III. Pars: 2.

CAPUT II.

DE THEOREMATIBUS AD SOLIDITATEM ÆDIFICII SPECTANTIBUS.

3. I. Ligna sint valida sicca, nec adhibeantur, nisi, ubi necessitas exigit. Ratio est, quoad 1mum Ligna conducunt ad firmitatem Ædificii. Istud non faciunt, nisi valida. Ergo et cæt. Sunt autem cæteris validiores arbores infœcundæ, ac sylvestres, præsertim, si ventos ac tempestates, liberè sustinuerint, creverint in locis apertis, uti montibus, non paludosis: quæ vivæ diutius durant, etiam cæsa persistent: illis quoque natura robustior, ac dum transversim cæduntur, circuli magis condensati. Conducet pariter Ædificio, si ex eadem Sylva adhibeantur, cum in eadem natura conveniant. Variis tamen usibus, varia quadranguia. Sic in locis paludosis, pro Fundamento, bona est Alnus, Quercus, Fagus. Iuglans. et cæt: Pro Tignis, optima Abies, Quercus et Pinus: Larix, præ cæteris sese commendat. Tilia, Populus. Vitex, ornatui ac sculpturis deserviunt.

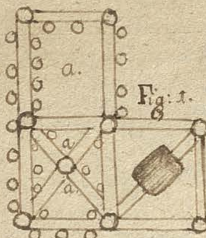
4. Quoad 2dum. Ratio est: Si Ligna non sint exsiccata, facile putredinem contrahunt, præsertim, si intra muros calx accedat, nec Aëri pervius locus sit, aut sese incurvant et contrahunt: quod utrumque est contra soliditatem Ædificii. Ratio 3tia est: Quia humiditate ac siccitate variantur: aut facile Igni pabulum præbent: evitentur itaque, quantum necessitas permittit.

5. II. Lapides sint solidi, tempestatem patientes. Ratio est. Quia, si vel humiditate solvantur, aut Ventis validioribus consumantur, nec in Igne subsistant, plurimum firmitati officiunt. Nam experientiâ constat, aliquos rumpi frigore idque fossiles, madore exedi, ac, uti Marmora, Igne consumi: hinc omnium optimi, qui è Fodinis æstate eruti, in formam paratam rediguntur statim; ut postea calore Solis indurescant. his succedunt Coctiles, facile in omnem formam tractabiles, et Lateres crudi ducendis muris: Tegulæ verò et Imbrices, Cavis semi-Culinaris, similes,

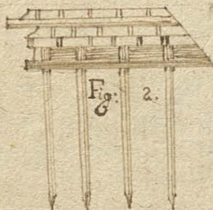
les tectis deserviunt. Ultimum locum occupant Fossiles, nisi intra Fundamenta abdantur, aut intra Muros claudantur: hi si sudorem emittant, nullo Cæmento obduci poterunt: quod firmitati utique non parum obest.

6. III. Calx, ex gravibus et candidis paretur Lapidibus. Arena sit sicca, scabra, pura à pulvere. Ratio est, Quia gravitas ac durities, soliditatem indicat, ac candor puritatem. Constat autem ab experientia, ex his provenire Calcem tenaciorem, quæ ad firmitatem exigitur. Arena vero talis Calci mixta, eandem magis constringit, ac humorem absumit: quod ipsum ad firmitatem conducit.

7. IV. Quodlibet Ædificium Fundamentum firmum habeat. Ratio est. Magna moles superextruitur. Ergo Fundamentum capax sit illius extruendæ: hic error commissus in hoc puncto irreparabilis est, ac omni industria cavendus. Optimum igitur Fundamentum, si vivus Lapis, seu rupes, ac is continuus delitescat, si interruptus, Fornicibus connectatur. Quadrat dein Sabulum crassius, aut Terra nigra, si palis ferreis tentata, ubique æqualiter resistit. Profunditas, quam aliqui 6tam partem desiderant Altitudinis, non ubique procedit, uti nec Latitudo 3pla Murorum crassitudinis. Quodsi Solum humidum, paludosum, alia opus est industria: Palis adactis, prius Craticula ex Lignis quercinis superimponatur (Fig: 1.) cujus Area a a, opere murato replentur: id tamen curandum, ut Lapidum junctura, Lignis vicinæ, non mortario, his obfuturo, sed argillâ impleantur. Hinc paludestre Solum Craticulam Palis Quercinis, vel Alneis ambustis inferente, et cuspide armatis firmatam requirit. (Fig: 2) dein Lapides tuto imponi poni possunt: quod fit et in Terra lutosa; cum successu temporis Ligna ejusmodi in Lapides indurescant, ab experientia.

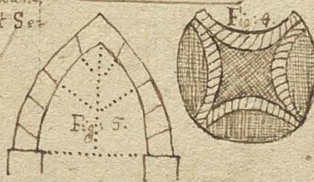


8. V. Muri ad perpendiculum erigantur et pro qualibet Contignatione contrahantur. Exteriores sint crassiores interioribus ac quilibet habeat suum fundamentum, quo sustentetur. Ratio est: Omne grave premit 2dum Lineam Directionis: Sed Perpendiculum est Linea Directionis. Ergo et cæ. Quoad 2dum: Quia semper 2dum Altitudinem decrescit moles, et superiores minus pondus, quàm inferiores sustinent: neque inferiores inutili pondere premi debent. Ergo singularum Contignationum crassitudo minuenda est. Hinc alii, tam in parte interiore, quàm exteriore hanc minuunt: alii in parte tantum exteriore, alii interiore tantum. Primus et secundus modus Ædificii soliditati consulere videtur. Quoad 3tium constat per se: Cum exteriores plus sustinere debeant, et molis et tempestatis. Quartum palam est.

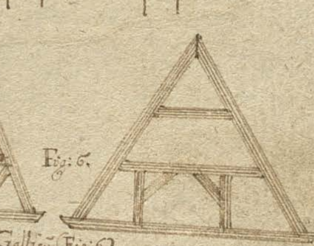
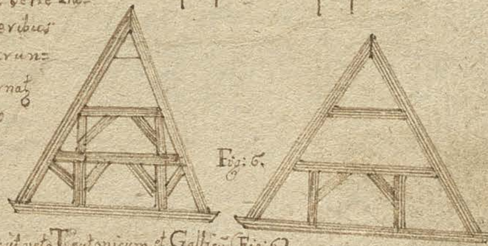


9. VI. Fornices, Concamerationes, plurimum conducunt ad firmitatem Ædificii. Ratio est: Nam ubi nullum Fundamentum poni potest, ingentes moles sustentant, ac contra incendia plurimum possunt. Sunt autem varii generis: Fornix, est Segmentum Cylindri cavi, duobus tantum muris utrinque innixi (Fig 3.)
Testudo, duobus Fornicibus utrinque concurrentibus constat. (Fig: 4.)
Tholus, est hemispherium cavum. Fornix Gothicus, vel Dorsum Asini componitur duobus arcubus in vertice sibi concurrentibus (Fig: 5.)
Lacunar verò seu Tabulatum, componitur ex horizontali serie Trabium, oppositis Muris innixa. Trabibus, vel Area ex asseribus dolatis quadrata pro decore affiguntur, vel interjectis Arundinibus, Tectorium inducitur, gypsato opere, vel picturis ornatur.

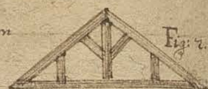




10. Tectum magnâ industriâ fiat, non sit nimis altum, nec depressum, nec in unam partem magis, quàm in alteram inclinet: præ Scandulis, Tegula commendantur. Ratio est, quia Tectum est Scutum contra omnes Aëris injurias, quo neglecto, totum Ædificium facile ruinam subit. Ergo, ut istud firmum subsistat, magnâ industriâ fiat. Altum nimis gravat, ac ventis obnoxium est: ut vetus Teutonicum et Gallicum (Fig: 6)

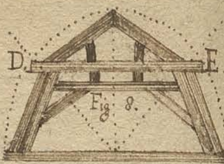



Depressum non satis resistit nivibus ac imbribus, ut Italicum (Fig: 7). Novum Gallicum habitationi etiam deservit (Fig. 8.) Scandulæ cum Stramine, facile Igni præbent pabulum: hinc Tegulæ præferuntur.



CAPUT III.

DE PROBLEMATIS AD SOLIDITATEM ÆDIFICII CONDUCENTIBUS.



11. I. Circa Ligna. Cadere eadem pro Ædificiis.

Cadendæ Arbores, dum minimum succi habent, id est ab initio Autumni, ad dimidium Februarium, et tempore quidem sicco: conducit etiam, si jam ante rami recidantur, ac truncus, in inferiore parte, ad medium incidatur, ut succo destillante, medulla constringatur. Ut verò advertas, an Arbor dudum, an recenter cæsa: extremo Arboris quidpiam Olei Olivarum calefacti affunde: quò citiùs imbiberit, eò siccior erit. Vitium internum observabis, si, dum malleo unum extremū percutitur, alteri Aurem applicas. Nam sonus clarus, boni, strepereque vitiosi Ligni indicium est. Denique ætatem Arboris, numerus Circulorum concentricorum, in ima parte Arboris resectæ Arboris apparentium fermè prodet. Plura P. de Chales, de Arte Tignaria, Tom: 2. Tr: 13.

12. II. Circa Lapides. 1mò. Lapides Fossiles probare. Resolutio. Cædantur in Æstate, ut calore Solis indurescant quodsi in Igne non facile rumpantur, nec in Aqua graviores fiant, aut madidi fricando, non solvantur, boni sunt. 2dò. Lateres examinare. Si cocti, vivum edant sonum, nec humiditate facile corrumpantur. Pro istis, quò Terra magis limosa ac tenax, non autem arenosa, eò melior, quin et subacta per Hyemem, congeletur: parentur autem in Vere aut Autumno, ut successu temporis exsiccentur, nec calore nimio aut frigore rumpantur. Coquantur per 60 circiter Horas: quodsi mediam partem cocti madefiant, ac rursum coquantur, meliores redduntur.

13. III. Circa Calcem ac Arenam. 1mò. Illius bonitatem tentare. Resolutio. Si Saxa excocta tertiam partem leviora sint ac bene sonora: Si dum Calx subigitur, strepat ac fumum magis densum emittat: demum subacta, tenax adhæreat. 2dò. Conservabitur diu. si per modum Pultis subacta in scrobem subterraneam demittitur, ac Sabulò ita tegitur, ne exsiccetur. 3tiò. Ad Cæmentum vel Mortarium adhibeatur una pars Calcis, cum tribus Arenæ fossilis, aut duabus partibus Arenæ fluviatilis. 4tò. Pro Incrustationibus, melior putatur, quæ ex levioribus Saxis coquitur. magna vi adigatur, mixta Arenâ, cassiore, ut omnes rimæ obducantur. 2da Secunda inductio fiat crassior, ut Ædificium exactè lævigetur. Demum ultima omnia perpoliat. Notandum. Post Austros benè induci Arenatio nem, ideo: quòd siccitas humorem extraxerit: at post Boream, aut nimium frigus, aut æstum inductam, scabrescere: quoniam tunc firmiter cohærere non valeat. Gypsum valet in siccis, non autem in locis tempestatibus subjectis. 5tò Arenam approbare poteris, si Aquam relinquat puram, intra manus strideat, nec sub dio jacens, gramina producat.

14. IV. Fundamentum solidum ponere. Resolutio: Primò curetur, ut in Angulis fiat perquam solidum, Lapidibus ibidem majoribus collocatis. Sic enim fiet, ut Muris interiores fatiscere non valeant, inferius sit latius, ut paulisper in ascensu contrahi possit. Cæmento fluviatili Arenâ misto non parcatur, nec Lateres adhibeantur, propter Terræ humiditatem. Novum Fundamentum cum antiquo non bene convenit. Cùm novum subsidens, necessariò rimas agat. Si antiquo imponendum Ædificium, ex Geometria prius constet, an novo operi, in comparatione veteris, ferendo sufficiat. 2dò. In locis paludosis ac lutosis, Craticula ex Palis, carbonibus ac silicibus inter se repletis, opus est. Fundamentum per Hyemem subsidens, at superius tectum, faciliùs acfirmius reliquum in Vere Ædificium suscipiet.

15. V. Muros validos construere. Resolutio. De Lapidibus sectis fiunt optimi, tamen, cùm Concla sint nimis frigida ac humida sæpius; melius intus Lapidibus coctis vestiuntur: quare et melius adhibentur in Muris Intergerinis. Muri bene sese stringant, et semper solidum solido, vacuum, uti apud Fenestras, vacuo immineat. Una, ut dictum Contignatione absoluta, ponantur Tigni Quercini, secundum longitudinem Muri, hisque transversim imponantur alii, ex Abiete, aut Pino, in formam Parallelepipedi redacti, haud ultra sesquipedem inter se distantes: qui si ferramentis, anchoris

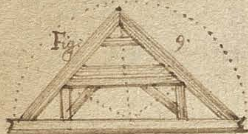
ultra

ultra Murum, prope prominentibus, (nam ob incendia nullum lignum promineat:) eidem constringantur, eosdem tam validè annectent, ut contra assultus validos ac motus Terræ subsistere valeant, non incrustentur, nisi bene siccati, ne humor interior, exteriorem crustam repellat.

VI. De Fornicibus ac Concamerationibus.

Muri, quibus sustentantur, sint satis firmi ac validi, aut aliis rursum transversis Muris fulciantur; firmius subsistet Fornix, si Semi=Circulum expleat eo, quòd Lapides omnes ad Centrum colliment, leviores, ut fiant, Lateres, paleis miscentur, ut his per Ignem absumptis, tantum ponderis non habeant. De Lapidum Sectione, agit de Chales Tomo. 2. Tr: 14.

VII. De Tectis. Tectum designare pro Ædificio.





Resolutio. Attendendum hic, cumprimis, ut cùm onus Tecti Muris ferendum sit, ne hi nimiis pondere graventur, aut in Proportione in Eurythmiam peccetur. Hinc probè considerata Soliditate et latitudine Ædificii, item sine intento ac circumstantiis locis, quæ aptissima Tecti forma est, elige, harum Proportiones dantur. Teutonicum Novum, in fastigio habet Angulum Rectum. adeoque ejus Altitudo = $\frac{1}{2}$ Latitudinis (Fig: 9). Italicum habet Altitudinem $\frac{1}{4}$, Latitudinis (Fig: 7. superius) Hollandicum, sive Testitudinatum ex omnibus 4 partibus, versus fastigium concurrentibus declive (Fig: 10.) firmissimum est, ob partes se sustinentes, potest habere Altitudinem æqualem $\frac{1}{2}$. Latitudinis. Gallicum Novum à la Mansarde inventum, fit, si Semi=Circulus quadrifariam dividatur, et in D et E Tectum interrumpatur (Fig: 8. pag: præc:) Commodum, quia habitationi aptum. pretiosum tamen et Igni ac aliis injuriis obnoxium.

CAPUT IV.

De iis, quæ ad Comoditatem ac Utilitatem pertinent.

Universalia pro Ædificiis in Communi.

18. I. Eligatur locus altior, separatus ab aliis, aut, si id fieri non poterit, saltem in Platea latiori, præsertim Angulo, ubi ex duplici latere Aër ac Lumen poterit allabi, remotus à strepersis Opificiis, ab Ædificiis altis, et sic deinceps. Ratio est: Quia hæc omnia sanitati prosunt, Lumen abundans afferunt, ac multas incommoditates evertunt. II. Area Ædificii Quadrata eligatur: hæc enim perquam commodè distribui potest: aut demum pro majore habitatione oblonga, ut plus Luminis recipiat. Triangulum Architectura respuit. III. Introitus sit in medio, ac Forum aut locum patentiorem respiciat. Fenestræ hinc inde locentur numero æquales ac magnitudine. IV Conclavia magis servitura publico: uti Taberna, Apoteca, prostent in bonum exterorum. Familia quietis latebit. V. Scalæ sint in propatulo satis illustratæ. VI. Bonæ Aquæ forsan in Culinam, Pistrinam etc: deducendæ, maxima cura esto, in Ædificio ponendo; Aqua autem examinatur, coctione, leni evaporatione, et bona, nihil, aut parum sedimenti relinquet. VII. Figura Circularis, multitudinis capacissima est: hinc Templis, Theatris, Amphitheatris convenit, Quadrangularis, Oecis et Cubilibus deservit.

II. Particularia Partium.

I. Portarum ac Ianuarum

Portæ Ædium, per quas intromittuntur Currus, sint IX Pedum in Latitudine, Altitudo XII æquare potest: superius arcu claudantur. Portæ communes, sint latæ IV V, aut VI Pedes, ad rationem magnitudinis Domus attendatur. Altitudo Fenestris respondeat II. Aliæ Ianuæ sint altæ Pedes VI. Latitudinem dat pars media. Si altiores ultra VII Pedes Ianuæ, duplici Ala constent, ne suo pondere difficile moveantur. III In medio sint Cubiculi, ac sibi parallelè respondeant. quod ad ornatum ac Aream permanentem, plurimum conducit: duæ sint in Conclavibus, in Cubiculis una sufficit. IV. Limen offendiculo careat. Commoda patent consideranti.

III. De Fenestris.

Cùm Lux admodum sit necessaria ad functiones humanas, ideo summopere attendendum, ne vel angulus Domi ea careat: quare tot Fenestris instruatur, quod commodè sine læsione firmitatis fieri possunt. Hinc 1mo Fenestræ sint altæ magis, quàm latæ. Etenim ab alto commodius Lux ingreditur. Quare sic eleventur, ut ex medio Cubiculi Lux videri possit. Quod si Murus propius obstet, dealbetur, ut Lux repercussa subintret. 2do Latitudo sit talis, ut commodè duæ Personæ prospicere possint. Quare, si Latitudo sit III Pedum, IV, ad summum VI. Altitudo sit 2pla, vel sesquialtera, nimirùm: ut 1 ad 2, vel 2 ad 3. 3tiò A Pavimento emineant III Pedes, ob commoditatem prospicientium, quamvis in infima Contignatione, à Solo magis elevari conveniat, ne prætereuntes oculis attingere valeant. 4to Ab angulis Domûs removeantur, ne firmitati officiant. Murus inter medias intermedius latitudinem Fenestræ adæquet, vel saltem talis sit, quàm aut firmitas, aut decor, pro Speculo et ca: exigit. V. Superiores, inferioribus κατα καθετον insistant ejusdem latitudinis, quamvis humiliores, si in 2da Contignatione Familia habitet esse possint. Oculi Bovini, seu Fenestræ Circulares aut Elipticæ, si infra Tectum Muro inserantur, ejusdem cum aliis sint Latitudinis: si verò in Tecto sint, sicut aliæ Fenestræ Tecti, non solo Lumine, sed tota sua Latitudine Fenestras exequent. 5to Ab extra in Murum, medium Pedem recedant, interius Murus deflectat in partes, ut Lumen liberius intret. Cruces è Ligno intermediæ, ne Latitudine officiant, superiùs Murus sexta parte Circuli, tanquam arcu claudatur. Penter: Archit: P. II. §693.

IV. De Cubiculis.

21. I. Magnitudo ac multitudo Cubiculorum accommodetur, tum Areæ, ac toti Ædificio, tum conditioni ac multitudini inhabitantium II. Officinæ, uti dictum prostent præ aliis, repositoria inferius locentur, Fornicibus contra Ignem obducta. Pro Famulitio ponantur in locis vilioribus. III Honoratiora reponantur in 2da Contignatione: id enim perquam commodum, tum ob Lucem, Prospectum, ac ne nimium ascensus urgeatur. Vestiaria Cubicula, in suprema ob Aërem pervium IV. Tricinium sit intra alia Cubicula majus; Cubiculis proxima sint Cubilia, Culinæ Penuarium, V. Cubilia in quavis Contignatione sint ejusdem formæ, id est, ex una parte uti ex altera: et Altitudinis, attamen in tertia Contignatione, humiliora sunto. VI Nullum alteri officiat; Veris Oriens. Gynæceo tribuatur Occidens. Museum, Bibliotheca Orientem uti et Granaria ac Cellæ Vinariæ necnon Penuariæ: Oleariæ, ex adverso Austrum respiciant. VII. Sint figura Quadrata: hæ enim in his circumstantiis capacissima VIII. Non sint nimis alta, eo, quod difficulter calefiant, nec humilia ob fumum et exhalationes. Proportio in majoribus 16 Pedum, in humilioribus 10, vix infra 9. Alii dant Proportionem ex Ianuis, ut 2 ad 3. IX Laquearia fiant ex Gypso, Cubicula asseribus, Ambulacra lapidibus sternantur.

De Scalis.

22. I. Scala recta, præ Cochloide placent, præsertim, si in medio dividantur, ne nimis alta defatigent Ascendentes, aut vertiginem creent. Bipartitæ sint, vel si spatium minus 3partitæ. Gradus sint Alti 6 aut 8 Digitos, Lati Pedem et ultra. Gradus sint numero impares v.g: 7. 9. etc. II. Scalæ sint latæ III Pedes: in Nobilium Ædibus, 7, 8. 9. Pergant ab imo, ad summum una serie: Ædes Intrantium conspectui offerantur: retinaculis Ascensus ac Descensus juvetur.

VI. De Culinis ac Fumariis.

23. I. Culina sit satis spatiosa, ac lucida, et quamvis in loco remoto, commoda tamen ratione Tricinii. II Aqua haud procul absit: nec absit locus, quo sordes egerantur. Focus accommodetur, Fornacibus, qui Murum attingat, et validum. III Fumarium inferius totum Focum contegat ad Hominis altitudinem, ne fumus evagetur: inde successim contrahatur similis in partem incinetur. Constat enim experientiâ, sic fumum melius propelli. Latitudo sit sesquipedis: Cura sit, ut firmiter extruatur: absit omne lignum: ita Cubicula transeat, ne exterius appareat: infra Tectum plures contrahantur in unum, et vel in medio Tecti, vel pari inter se distantia promineant, ita tamen, ut quodlibet propriam suam aperturam, non ex pluribus contractam habeat: alias enim Ventus aut Sol, per aliud fumum cum molestia detruderet. quod ut melius evitetur, etiam in superiore parte paulisper dilatatur iterum, ne fumus facile dilabi possit.

VII. De Fornacibus.

24. Has Camino præeligat, qui Lignis parcere vult. Sint ex tabulis majoribus, Fenestris nec interponantur, nec directè opponantur; nec Parieti, nec Pavimento, aut Muro proximè applicentur: sed relinquatur intervallum, si calor per Spiras agatur.

agatur; citiùs calefiunt: si argilla ac silice Manûs crassitudine intus muniantur, diutiùs calorem retinent. Canalis à superiore parte in Caminum ductg, et calorem auget, et vapores exeuntes valetudini prodest.

De aliis Necessariis commode Applicandis.

25. I. Loca secretiora reponantur tali loco, ut commodè quidem adiri possint, attamen tum extra Domum, tum intra, Hominum conspectum fugiant: hinc removentur in loca subdialia, ubi Aqua saltem pluvialis concurrend quo tempore sordes evehere valeat. Fiant supernè spiracula complura: optimum, si per meatum subterraneum in Aquam praeterfluentem dirigi possint. II. Cum pro reponendis Lignis, lavanda re domestica, locandis Pecoribg, Altilibg et aliis loca perquam sint necessaria: illa omnia, quantum fieri potest, ab habitatione Hominum separentur: cùm Animalium malè olentes evaporationes, sanitti plurimum officiant. Pecoribg aliq paretur aditg, ne cum Hominibg per portam ac Domum eandem viam obtineant.

Caput V.

De iis, quae ad Ornatum Ædificiorum pertinen

26. Praecipug Ædificiorum Ornatg à Symmetria et Eurythmia repetendg est: cui si varietas partium à Lege dispositar accedat, plurimùm delectabit. In Ornamentis, primum obtinent locum Columnae, ut vetg, ita princeps semper Ædificiorum Splendor et Venustas. Ars hic etiam imitata Naturam est, quae ut Tecta sustentarentur, altioribg truncis, inferig Saxo grandiore, superig Trabe imposita, munitis utebatur. Hinc Columnarum origo, cui Veteres è Templo Salomonis fortasse deprompta addidere Ornamenta, et in tres Species, seu Ordines distinxêre, Doricum, Ionicum et Corinthium: quibg Roma Graeciae Victrix et Æmula, duos dein addidit: alterum Thuscanum, Dorico simpliciorem, alterum ex Ionico et I Corynthio Compositum, qui inde Compositus, vel Romanus appellatur. Hasit aliquandiu haec Architectonicae pars pulcherrima, Gothorum barbariae ruinis consepulta: e quibg Architectorum, Italorum, et praesertim P. Villalpandi (è Societte olim IESUIT.) de Vignola, industria et labore restituta esse perhibetur.

Defini- tiones

27. Columna est Ed-
lare, erectum et ro-
Pila Quarangu-
si pars harum mu-
la, vel Columna
ut Anta. Pila ver-
tans, Parasta-
28. Porro qualibet Co-
partes; infima est
lumna: suprema
tur. Qualibet har-
ris ac utilitatis cau-
tres dividitur.
Stylobata (Fig. XI.)
si A. Trunco B,
ma habet suam Ba-
pitulum F. Trabe-
um G, Zophorum
Qua partes insin-

crum perpendicu-
tundum.
lare, vel Polygonum,
ro immersa sit, Pi-
Parietina vocatur a-
ro Arcum susten-
ta dicitur.
lumna tres continet
Stylobata, media Co-
Trabeatio nuncupa-
rum partium, deco-
sa, rursum in alias

constituitur ex Ba-
Coronide C. Colu-
sim D. Scapum E, Ca-
atio continet Epistyli-
H: et Coronidem I.
gulis Ordinibg va-
riant

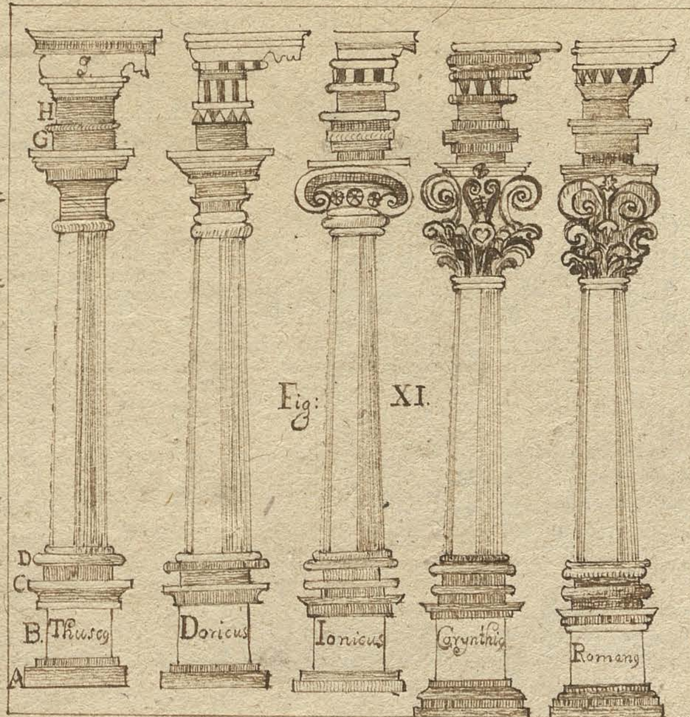


Fig: XI.

riant ac ex aliis componuntur: quæ sunt vel Plana, ut Regula et Supercilium, Quadra, Corona, Abacus, Fascia, Tænia. (Fig: 12.) A. Vel Convexa, ut Torus, Astragalus, major Toro BC. Echinus Semi-Circuli pars D. Vel Concava, ut Cymatium Doricum, habens curvitatem, Semi-Circulo minorem E. Trochilus, cujus Cavitas constat duobus Arcubus F. Vel denique Composita, ut Cymatium Lesbium, est Concavo-Convexum G. Sima habet Projectionem Altitudini æqualem H.

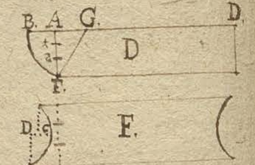
Projectio seu Projectura est excessus Longitudinis, qua unum Membrum aliud, vel ejus Membri pars una, alteram excedit. Ecphora, est distantia, qua extremitas Membri, à Columnæ Axi distat. Annulus, est Circulus, uti Astragalus, Columnæ impositus.

TEOREMA

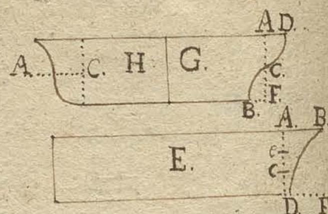
Fig: 12.



29. I. Nihil Ædificium adnexum habeat, quod non solido fundamento ac ut fulcimento stabiliatur. Quare, si quid longius promineat, Columnis opus est, aut Antis, aut saltem Canteriis. II. Columna sit oneri proportionata. Quodsi una alteri imponenda, superioris sit tanta Latitudo, quanta Zophorus Columnæ inferioris. III. Columnæ aliis superimpositæ, interdum Stylobatis carere possunt: at non Trabeatione: cum semper debeant. IV. Coronides ac superiores partes promineant, ut inferiores contra pluvias tueri possint: at inferiores sic extendantur, ut tanquam Bases, alias sustentare valeant. V. Ordo superior inferiore levior tenuiorque sit. Itaque Romanus Corynthio, hic Ionico, Ionicus Dorico, hic denique Thusco imponendus est. VI. Columnæ suam habeant distantiam: hinc si duæ ponantur proximè, unam habeant Stylobatam, et in duobus primis Ordinibus attingant se prope Bases Scapi: in tribus aliis Capitella. VII. Quando Columnæ plures absque Arcubus ponuntur, dicuntur Columnata (Italis: Colonnata) si Arcus superstruantur, Cuneata, Arcuata. (Italis Arcada) Distant aut in priore casu sine Stylobata 5. Modulis: si cum iisdem, 6. Et quidem priores tres Ordines. Nam posteriores etiam 6 et 7. admittunt. In Arcuatis, si sine Stylobatis, 12. cum iis, 14. aliis 14 et 16.



VIII. In Angulis Ædificii, aut circa Portas duplicari possunt: aut Columnæ Pilis misceantur. Est autem Modulus, media Crassitudo Columnæ, prope Basin, seu Radius, qui rursum in 12. partes minores dividitur. ut Proportiones etiam minores determinari possint.



Characteres Ordinum potissimum isti inter se assignantur: I. Differunt ratione Altitudinis inter se, relatè ad Modulum, seu Radium Columnæ. Nam Altitudini dat Barrosius N. I vel IV., Daviler II., Goldman III Modulos, ut sequunt.

30. II. Ordo Thuscanus (Fig: 11.) habet in Basi Columnæ, unum Thorum, et nudam Tæniam in Zophoro: Doricus Guttas Eustilii et Triglyphos Zophori: Ionicus Volutas majores Capituli. Romanus duplicem Foliorum seriem, et duplicem majorem Volutam in Capitulo: Corynthius duplicem Foliorum seriem, cum Volutis duplicibus, non tantum in Angulis, sed medio: quæ magis in Problematis patebunt.

Modulus.	Thuscus.	Doricus.	Ionicus.	Corynthius.	Romanus.
I.	15.	16.	17 $\frac{1}{2}$	19.	20.
II.	14.	16.	18.	20.	20.
III.	16.	26.	26.	40.	30.
IV.	14.	16.	18.	20.	20.

31. Hinc etsi Columnæ mixtum Ornatum, ac ut Novum habeant, vel vero etiamsi obsint; si tamen harum Characteristicarum, quæpiam in Structura vel Columna compareat, illius Ordinis, cujus est Characteristica dicitur. Ornamenta vero alia sunt Significativa, alia Arbitraria. Illa Ædificii finem velut Symbola indicent, ut Arme, Armamentarium, Laurus, Sceptra decussata, Aulas Academicas et cæ. Arbitraria sunt: Flores, Folia, Ova, Encarpi, seu Fructuum Ligatura. Atlantes, seu Statuæ Masculæ (Fig: 13.) Caryatides, seu Statuæ fœmineæ. Ancones, seu Cantherii (Fig. 14.) Fulcrorum Species, Statui, Podii, Fenestris, Menianis sustentandis et ornandis adhibe-

ri

ri soliti.

ORNAMENTUM IANUARUM AC FENESTRARUM.

38. Si exornanda Ianua aut Fenestra, desumitur forma ex Epistyliis Columnarum, nisi, quod horum Ornamentorum Latitudinem det sexta pars Aperturæ aut Ianuæ aut Fenestræ: idq Ornamenti genus, gypso, ligno, aut coloribus inducitur. Quodsi Fenestra ac Ianua altiores, etiam Zophorus additur cum Coroniae, simulq Tympanum aut Frontispicium imponitur. Hoc idem præstatur super Columnis Arcuatis; at Portis, ubi Epistylium supra ac infra, oblongis lapidibus planis concluditur, ipseq Arcus supra Capitulum quiescit, cujus Modulum adstans Columna determinat. Dum vero Capitulum sub Laqueari ponitur; Modulum dat pars 12. vel 16. Altitudinis, uti etiam sub Tecto.

At Ars Architectonica tam arctis limitibus non coarctatur: uti genio, sic et huic Scientiæ excurrere licet modo orbitam Symmetriæ etc. non excedat: uti videre est in magnis Urbibus, ubi varietas Ornamentorum ejusmodi plurimum transeuntes delectat. Videatur opera Andreæ Pozzo Societatis olim IESU.

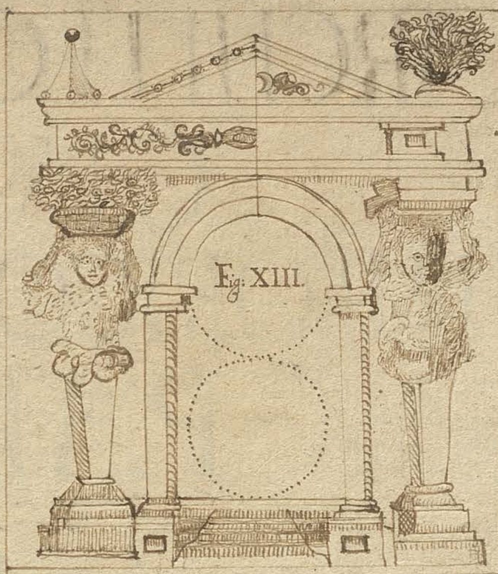

Fig: XIII.

Fig: XIV.

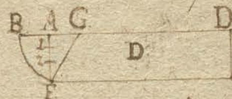


ARCHITECTONICÆ CIVILIS THEORICO=PRACTICÆ PARS II.

CAPUT I.

De Problemati, causa Efformandarum Partium Minorum Ordinis Architectonici.

33. Probl: I Regulam Supercilium, Abacum delineare. Resol: (Fig: 12. pag: penul. P. I.) Cum partes istæ lineis rectis delineentur ac tantum latitudine ac altitudine discrepent; his cognitis facile describuntur.
II. Torum, Astragalum, Annulum facere. (Fig: 12. ut supra.) Differunt rursum sola altitudine. Quare, si ex medio describatur Semi=Circulus, confecti erunt.



34. III. Echinum facere. Resolut: Data Fig: 12. D. Altitudo AF. dividatur trifariam in 1. 2. F. Linea AD. producatur in B. ut AB sit = A. 2. Ex B et F intervallo BI. fiat intersectio in G, punctum G. erit Centrum Arcus ducendi BF.
IV. Cymatium Doricum efficere E. Resolutio. Fiat AB = AC. et intervallo facta intersectione ex B et D in F. ex F describatur Arcus BD.



V. Trochilum conficere F. Resolutio. Divisa Altitudine in partes tres. $\frac{2}{3}$ dant inferius, $\frac{1}{3}$. superius Quadratum. ex quorum Angulis CD descripti Arcus, Trochilum describunt.



35. VI. Simam conficere. H. Resol: Data Altitudo media dividatur; ducta linea Altitudini æquali AC, quare, si ex C. et A. describantur Arcus sibi oppositi, dant petitum.
VII. Cymatium Lesbium componere. G. Resol: Bissecetur Altitudo, et fiat AD = AC. = BF. ducti Arcus ex A et F. dabunt.



36. Præterea in Regulis et c. Striga ac Denticuli describuntur, In Simis ac Cymatiis Folia ac Encarpia. In Echinis Ova, cum Spiculis. In Basillis ac Astragalis Bacca: quæ indicasse sufficiet.

CAPUT II.
DE PROBLEMATIS COLUNARUM

37. Hac in re inter se discrepant Authores. Describo hic prætermissis cæteris, Methodum facilem, ex P. Kircheri Amussi Ferdinandea, eoq magis approbandam, quod eam Vir diu Romæ, ubi præ omni alio loco, Res Architectonica eminet, professus, quamvis nullum Authorem alleget (qui tamen Vignola putatur.) non sine ratione, selegerit. Sic autem ex eo infertur.

38. I. Altitudinem ac partes Columnarum determinare. Resol: Cum ut dictum, Columnarum tres sint partes: Fastigium, Columna, Stylobata: ac Fastigium dividatur in Columnam, Zophorum, Epistylium: Columna in Capitellum, Scapum et Basim. Stylobata in Supercilium, Truncum, Pedem, harum sunt Proportiones. 1mo. Fastigia æquant Columnæ Quadrantem $\frac{1}{4}$. Stylobata Trientem $\frac{1}{3}$. 2do. Columna Thuscea æquat Basium Altitudines 14. (hic nomine Basis, Modulus superius descriptus intelligitur.) Dorica 16. Ionica 18. Corynthia 20. Cui, quamvis Author omittat, etiam Composita, seu Romana convenit. 3tio Zophorus una cum Epistylio, æquat, in Thuscâ Bases duas et $\frac{2}{3}$. in Corynthia tres, reliquum competit Corona. 4to. Zophorus æquatur Epistylio, nisi picturatus sit. 5to Capitella Thusca et Dorica, æquant duas Bases. Ionica $\frac{2}{3}$ Basis. Corynthia duas Bases et $\frac{1}{3}$. 6to Pedes et Supercilia Stylobatarum, æquant Semi-Basin, reliquum competit Stella, seu Trunci Altitudini.

39. II. Ecphoram, seu Altitudinem partium determinare. Resol: 1mo. Infima pars Columnæ æquat duas Bases, seu Modulos: superius vero 6tam partem contrahitur: idq ex Triente Altitudinis. 2do. Capitelli Thusci et Ionici Ecphora, excedit Basin Sextante. 3tio Plinthus, excedit ... Columnæ Latitudinem $\frac{1}{3}$ Basis. Stella Plintho κατὰ κάθετον superstat, et Zophorus supremæ Columnæ. 4to Supercilii et Pedis Projectura, in Stylobatis æquat Altitudinem. 5to Fastigii Thusci et Ionici Altitudo supra Zophor. æquat Basin cum $\frac{3}{4}$, in aliis binas Bases. 6to Ecphora Epistylii, æquat Altitudinem Regulæ, seu Fasciæ supremæ. Plura docebunt Formæ ex ipso Authore desumptæ. (Fig: sup: in I. P. tt)

40. III. Ornamenta Columnarum describere. Resol: 1mo Quadra in Thuscis sit Semissis Latitudinis, et habebit suam Proportionem: in aliis observet eam, quæ dabitur infra. 2do. In Triglyphis, Altitudinem habeat Zophori: Latitudo sit $\frac{2}{3}$. Fiant in extremitate Semi-Circuli, in medio integri æqualiter distantes; si plures distent Latitudine Zophori, quod spatium Metopas vocant, ac scutis aut Animalium capitibus exornatur: inferius 6 guttæ dependent: quas facile Figura demonstrat. 3tio Denticuli habent suæ Altitudinis $\frac{1}{2}$. et Spissitudinem æqualem Latitudini. 4to Volutæ in Ionicis majores sunt, quam in Corynthiis: harum exactam descriptionem non ducimus hic necessariam. 5to Mutuli in Ionicis, habent Latitudinem, æqualem Altitudini: Projecturam Altitudinis duplam: rectà respondent Zophoro, ac distant à se Latitudine Abaci, quem sustentant: ornantur infra Acanthi Foliis. Latera Volutas referunt. Iidem ponuntur in Corynthiis, à Compositis eo solo discrimine, quod Figura indicat. Et hæ sunt Proportiones, partium magis proportionalium: minutias, si quis desiderat, ex eodem Authore, pro quatuor Ordinibus, in compendio haberi, si Basin, seu Modulum in 60 Minuta distributum intelligat, eo modo, quo Scala Geometrica dividitur.

CAPUT III.

Minuta Partium Architectonicarum in suas Classes distribuere.

S indicat Semissem. T. Trientem. D. Dodrantem. B. Bessem.

PARTES FASTIGII.

CORONÆ.

	Corynth:	Ion:	Dor:	Thus:
Regula	4 S.	6.	10.	–
Sima	18.	24.	30.	–
Cymatium	4	6	8.	22 S.
Regula	–	–	–	15. S.
Abacus	26. B.	16.	30.	40.
Cymat: pro Mut:	6. B.	–	–	–
Mutuli	26.	–	–	–
Regula	3.	–	–	–
Echinus	20.	16.	–	–
Cymat: pro Dent:	–	6.	–	–
Denticuli	–	24.	–	–
Regula	3 T.	–	–	–
Cymatium	13 S.	12.	10.	22 S.
Cymat: pro Trig:			10.	

ZOPHORI.

	90.	80.	70.	60.

Epistylii Architrab:

Regula	4	4.	–	–
Cymatium	8.	8.	10.	10.
Fascia I.	32 S.	28. T.		
II	26.	22 B.		
III.	18. S.	12.	60.	50.

PARTES COLUMNÆ.

CAPITELLI.

	Corynth:	Ionic:	Doric:	Thusc:
Regula	–	3 T.	2 B.	–
Cymat:	6	6 B.	4 B.	–
Labium Voluta	–	10.		
Regula	4.	–	–	5.
Abacus	10	–	13 T	15.
Echinus	–	20	23 T	15.
Regula	–	–	–	5.
Ordo Fol: I.	40.			
II.	40.			
III.	40.			
Annuli 3. C	–	–	6	
Hypotrachelii C:	–	–	20.	26.

SCAPI.

Astragalus	6 B.	6 B.	6 B.	6 B.
Apophygis I.	3. T.	3. T.	3 T	3 T
Scapus.	986 B.	966 B.	862. B.	866 A
Apophygis II.	3 T.	3 T	3 T	3 T.

BASIS COLUMNÆ

	Corynth:	Ionic:	Doric:	Thusc:
Torus	9.	13 T.	10.	
Regula	S.	–	S	–
Secotia	9.	9 T	14	–
Regula	S.	1.	S.	–
Astragalus	2.	2.	–	–
Astragalus	2.	2.	–	–
Regula	S.	1.	–	5.
Scotia	9.	9 T.	–	–
Regula	S	1.	–	–
Torus.	12.	–	15.	25.
Plinthus	15.	20.	20.	30.

CAPUT IV.

DE EFFORMATIONE PORTARUM FENESTRARUM ET ALIARUM PARTIUM DOMORUM.

44. I. Portam describere. Resolutio. Si sit Simplex, Proportione assumpta ex N. 21. Ante exornantur Forma Epistylii illius Ordinis, qui pro toto Ædificio assumitur. Si superius Zophorus ac Corona additur, desumitur ex eodem Ordine: quodsi Tympanum aut Frontispicium superimponitur, fiunt juxta Regulas Coronæ Ordinis propositi. Latitudinem Moduli, dat sexta pars Latitudinis Ianuæ (Fig: 13) 2do. Si Porta Arcu claudatur, Latitudo est, pro more, dupla Altitudinis. Quare, si duo Circuli sibi imponuntur, Semi-Circulus superior describit Arcum, qui sustentatur per Anterides, Antas, Parastatas: et cum Altitudo constet, Latitudo, uti et Capitellum ac Basis, desumitur ex Ordine Columnæ, cui assistunt, si foris, (uti in majoribus Domibus) adduntur. Nam Capitulum dat Supercilium Stylobatæ, Pedem vero ipse Pes Stylobatæ: Tæniam verò Arcui circumdatam, Epistylium Columnæ.

45. II. Fenestras effingere.

Resol: Eadem Methodus adhibetur, quæ in Ianuis. nimirum: formam desumendo ex Epistylio certi Ordinis: quæ tamen hinc inde mutari poterit. Nam in inferiore Contignatione, dum adhibetur Thusca, in secunda Dorica aut Ionica adhiberi poterit: attamen in istis infinita propemodum varietas est. Nam, si quis famosam Civitatem transit, ubi major Ædificiorum splendor occurrit: tot figuræ variæ, quot Domus, oculos subeunt. Quare modo Proportio ac Symmetria non excedatur, quilibet suo genio ac ingenio, indulgere poterit.

46. III. Exteriorem Domuum Ornatum designare.

Resolut: In inferiore Contignatione, vel Camento, vel Coloribus, opus rusticum ex meris quasi lapidibus sectis componitur: attamen, ut ipsæ Pilæ, seu Antæ, Thuscum Ordinem referant: Fenestris ex eodem Ordine constructis. Alii Pilas ejusmodi ducunt in Angulis Domus, usque ad Coronidem, ita tamen, ut transversis quasi Trabibus intra Fenestras intersecentur. Alii Columnas supra descriptas adhibent: quodsi ita, Corona infra Tectum, ex ipsius Columnæ fastigio sequitur; sin minus, 12 aut 16 pars Altitudinis AEdificii eidem attribuitur, Formâ ex quocunque Ordine desumptâ. Quod idem fit infra Trabeationem in Condavibus. At in his plura longè, vel aspectus alicujus Ædificii regularis ac ipsa exercitatio docebit, quàm plurimis paginis describi possit.

PARTES STYLOBATÆ

SUPERCILII.

Regula -	2.	2.	2.	10.
Cymatium -	4.	4.	6.	–
Regula - -	–	–	12.	–
Abacus -	12.	10.	10.	–
Echinus - -	4.	10.	–	–
Astragalus -	4.	4.	–	–
Regula - -	4.	–	–	–
Cymatium -	–	–	20.	20.

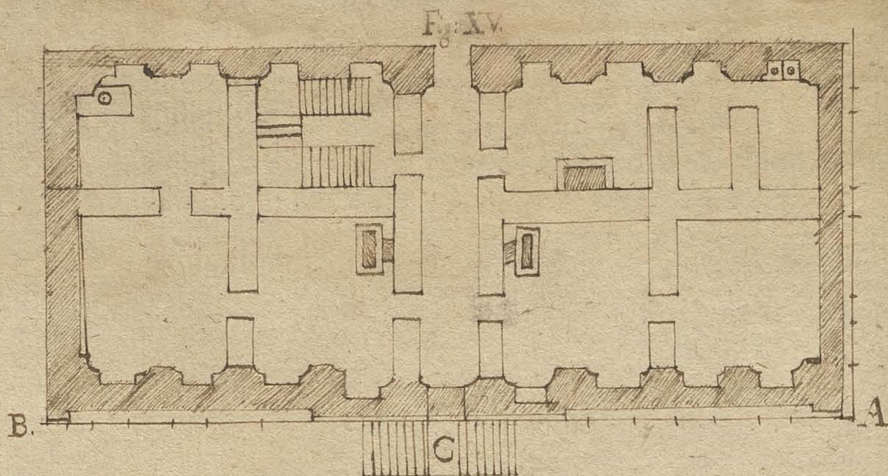
STELLÆ SEU TRUNCI

Hypotrachelium	20.	4.	–	–
Astragalus	4.	–	–	–
Apophygis -	4.	–	–	–
Scapus -	308.	292.	260.	220.
Apophygis	4.	4.	0.	0.

PEDIS.

Regula -	2.	6.	3.	–
Astragalus -	–	–	4.	–
Symma -	8.	9.	5.	–
Regula -	2.	3.	8.	5.
Astragalus -	20.	–	–	
Absis - -	8.	12.	10.	25.

Fig: XV.

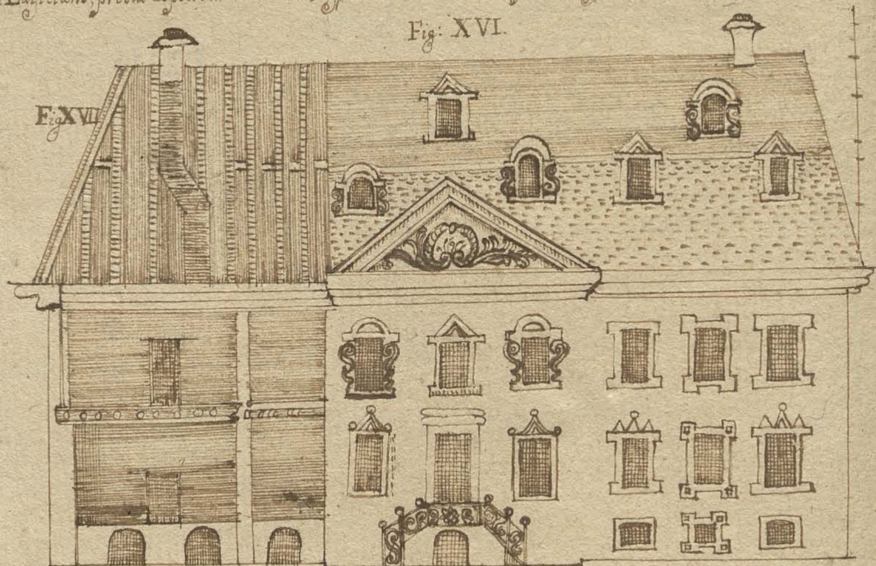


CAPUT V.

De Aedifitiorum Delineationibus

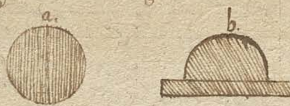
47. Triplex igitur Delineatio requiritur. I. Ichnographica, qua simplicem loci Circumscriptionem ac rudiorem distributionem, aut etiam exactiorem omnium partium determinationem (: Protographiam vocant:) complectitur (Fig: XV.) II. Est Ortographia, qua Faciem Ædificii ob oculos ponit, saltem externam (Fig: XVI. si interna accedit, seu Intersectio (Profilum vocant) melius cognoscitur. (Fig: XII.) Demum III. Scenographia, quae ostendit, quomodo Ædificium, procul aspicientium Oculos afficiat. Sed de hac in Optica. Sufficiat Habitationem adumbrasse.

Fig: XVI.

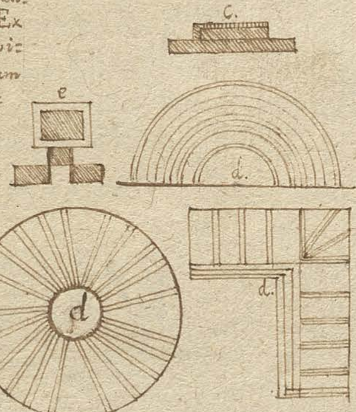


Problemata.

I. Ordinem Architectonicum delineare. Resolutio. Dividatur 1mo Altitudo spatii, pro designatione Ordinis destinati in tot partes, quot Modulorum est Ordinis Altitudo, pars ejusmodi una est Modulus. 2do Scala Moduli conficiatur, et in Ordine Dorico et Thusco dividatur in 12, in reliquis in 18 partes æquales. 3tio Ducatur horizontalis Linea, et Axis super ea Perpendicularis erigatur. 4to In Axe, desumptis, juxta C. II. et III. ex Scala Modulorum partibus, signentur Altitudines trium præcipuarum partium, tum reliquorum membrorum. 5to Per ducta Altitudinum puncta horizontales lineæ ducantur, in quibus Ecphora et Projectura determinentur. Demum adumbretur delineatio.

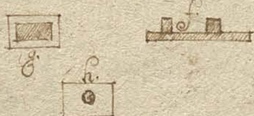


II. Ichnographiam Ædificii perficere. (Fig. XV) Chartâ super Tabula expansa, ducantur recta AB et AD, mutuò sese ad Angulos Rectos secantes, In rectam AB, transferatur ex medio C: dimidia Ianuæ Latitudo, distantia et Latitudo Fenestrarum, crassities Muri Lateralis etc. Ex A in D crassities Muri principalis, sive dicti Primarii, Latitudo Conclavium, crassities Muri Intergerini. etc. Demum Regulâ, ad singula divisionum puncta applicatâ, ducantur lineæ, quarum intersectiones, dabunt Ichnographiam. Divisio autem fiat ad Scalam, juxta mensuram Ædificii præconceptam. At cùm in ejusmodi Domibus, etiam receptacula subterranea requirantur; sub Atrio minor, sub Culina aut Hypocausto, major Cellarum poni poterit, et ut Lux ac Aër subire possit, Contignatio infima, saltem tres Pedes elevetur. Demum descensus suo Scalas, reponatur.



In Ichnographia his signis solent exhiberi partes: Columna a. Columna Parietina b. Anta c. Scalarum Gradus d. Fornax cum Fumario et Aditu e. Caminus f. Focus Culinæ g. Latrina h.

III. Orthographiam Externam et Internam seu Sectionem delineare. (Fig. XVI) Resolutio. Recta AB juxta superius Problema divisa, in rectam AD transferatur ex Scala Altitudines singularum partium in facie Ædium conspicuæ: ut Portæ, Fenestræ, Tecti, Fumarii etc. ductarum ex his punctis linearum intersectiones, Orthographiam dabunt. et addita Ornamenta singulis partibus, eam absolvent.



Interna (Fig. XVII.) eodem modo perficitur, nisi, quod in hac Parietum lignorumque Tectum componentium, crassities Fumariorum ductus determinari debeant. Hæc pauca, in amplissima hac materia, pro aliqua Architectonica idea sunto.



144

SUPPLEMENTUM
IN
ASTRONOMIAM
Theorico=Historico=
PRACTICAM

Per Perillustrem Admodum Reverendum Dñum.
Adamum Iagielski Philosophiæ Doctorem.
Matheseos Regium interea Professorem.
Ad Ædes Sanctæ Annæ Cracoviæ Præpositum.
Annô post Christum Natum.
1781mô.

TRADITUM

Per me verò M.A.
In Universitate Cracoviensi
Philosophiæ Doctorem

AUDITUM

Atque
Diebûs Iunii Ejusdem Anni.
Postrema Manu

SCRIPTUM.

In Supplementum Capitis VII Astronomiæ.

1 I. Usus & Officia Horizontis sunt: 1um ut Cœlum Stellatum dividat i duo Hemisphæria, ita tamen, ut Horizon Rationalis, seu Intelligibilis, tanqm Maximus Circulus, transiens per Centr. Terræ, dividat Terram in Hemisphærium Superius & Inferius. Horizon verò Sensibilis Physicus & Apparens, tangens superficiem Terraquæ in puncto, in quo est Habitator, dividat Cœlum Stellatum in Segmentum Sphæræ Conspicuum minus, & in latens sive invisibile majus. 2dum. Sphæram in Rectam, Obliquam & Parallelam distinguere. 3tium. Stellas perpetuò apparentes, a perpetuò latentibus discernere. 4tum Ostendere Stellar. Ortus & Occasus, moram in Hemisphærio Superiore, Altitudines & puncta cum Gradibus Eclipticæ & Æquatoris, ascendentia aut descendentia simulq Differẽtias Ascensionales & Amplitudines Ortûs aut Occasûs determinare. 5tum. definire quantitates Dierum Artificialium, qui sunt æquales in Sphæra Recta, inæquales in Obliqua. 6tum monstrare Cœli phænomena: Eclipses, Stellas, Cometas, quo tempore sint nobis conspicua. 7mum determinare Crepuscula, cùm Sol movet per 18o Gradu Circuli Verticalis Horizonti propinquum.

2 II. Meridiani Circuli Usus & Officia sunt: 1m. dividere Cœlum Stellatum in duas partes æquales: in Orientalem & Occidentalem. 2um Determinare tempus Meridiei & Mediæ Noctis. 3um Monstrare summam Solis & Stellar. Altitudinem supra Horizontem. 4tum Mensurare Elevationem Poli & Æquatoris. 5um In eodem Circulo notat. Zenith, à quo Stellar. distantia mensurat. 6um Meridiani determinant locor. Longitudines à 1mo Meridiano numeratas, quæ in Tempus conversæ, indicant, quantò vel citius Orientalibus, vel tardius Occidentalibus appareant phænomena. Tempus autem hoc habet, si locus alio dato sit Occidentalior, ad propositum tempus addat, si Orientalior, subtrahat, ut prodeat tempus quæsitum. 7um. Meridianus ostendit initium Diei Astronomici, sive Naturalis. Nam Astronomi, à Meridie inchoant Diem Naturalem, quæ est spatium Horar. 24.

3. III. Æquatoris Usus & Officia sunt: 1um. Ut Cœlum Stellatum dividat, ac simul Zodiacum in partem Septemtrionalem & Meridionalem secet. 2um Est mensura & Regula Primi Motus, scilt Diurni, qui in eo est æqualissimus. Quoties enim 15o Æquatoris, supra Horizontem ascendunt, toties una Hora elabitur, & quoties 1. Gradus, toties 4 Horæ. 3um. Est mensura Temporis, scilt Diei & Noctis. Nam integra sua revolutione Diem Astronomicum 24 Horar. efficit. 4um. Mensurat Æquinoctia. hæc enim in communi ejus cum Ecliptica intersectione eveniunt. 5um Designat intersectione sua communi cum Horizonte duo puncta Cardinalia Ortûs & Occasûs Æquinoctialis. 6um In Geographia inservit Longitudinibus & Latitudinibus inveniendis. (Dictum Latitudinibus, cum sit Æquator Latitudinis Geographicæ locor.) & Mappis conficiendis. Tanta enim est Longitudo loci, quantus est Arcus Æquatoris interceptus inter 1um Meridianum, & Meridianum alterius loci.

4. IV. Dignitates & Officia Zodiaci sunt. 1um. Ut sit Regula Motus 2di. proprii Planetar., sitq via Solis, Lunæ aliorq Planetar. 2um. Ut sit fons & locus Eclipsium Solis & Lunæ. 3um. Anni Tempor., dier. nocticumq vicissitudines, incrementa & decrementa exhibet. 4um. Cœlum Stellatum dividit in duo æqualia Hemisphæria. 5um loca Planetar. & motus singulos, tam in Longitudinem, quàm in Latitudinem exhibet.

5 V. Officia utriusque Coluri in Genere sunt: 1um Mutuis intersectionibus suis Polos Mundi & Æquatoris ostendere. 2um. Quatuor puncta cardinalia in Ecliptica monstrare, eamq in 4 Quadrantes, 4 Anni partibus correspondentes dividere. In specie Colurus Æquinoctior. 1mò ostendit puncta Æquinoctialia. 2dò Eclipticam in partem Septemtrionalem & Australem dividit. Colurus vero Solstitior. 1mò ostendit puncta Solstitialia. 2dò

divi

divisit Eclipticam in partem Ascendentem & Descendentem. 3tiò Indicat maximam Solis ab Æquatore declinationem. 4tò Sustinet Polos Eclipticæ in Circulis Polarib.

6. VI. Usus & Officia Tropicorum sunt: 1tum. Indicare puncta Solstitialia suo scilt & Coluri Solstitiorum concursu. 2dum. Determinare maximam Solis ab Æquatore Declinationem & Obliquitatem Eclipticæ. 3tiò Metiri in Sphæra Obliqua Diem longissimum & Noctem brevissimam, vel è contra. 4tum In Geographia Zonam Torridam ostendere. Spatium enim Terræ interceptum his duob. Circulis Zona Torrida appellat. Sicut etiam & Zonas Temperatas simul cum Circulis Polarib. ostendunt.

7. VII. Usus & Officia Circulorum Polarium sunt: 1tum Monstrare Polos Eclipticæ, suo scilt & Coluri Solstitiorum concursu. 2um. Determinare eorundem distatiam à Polis Æquatoris. 3um Monstrare in Geographicis Zonas Frigidas.

8. VIII. Usus & Officia Circulorum Verticalium sunt: 1tum Metiri omium Astrorum & aliorum Cæli punctorum Altitudines supra Horizontem & Depressionem infra Horizontem. 2um Ostendere Distantias Stellarum à Zenith. 3um Determinare Astrorum Azimuta. hoc est Verticales illius, in quo sunt. Hi Circuli in Globis non pingunt, sed vices eorum subit Meridian. aut etiam Quadrans mobilis aneus, si puncto Meridiani Circuli 90 Gradum ab Horizonte distante, (quod est Zenith capitis) debitè applicet.

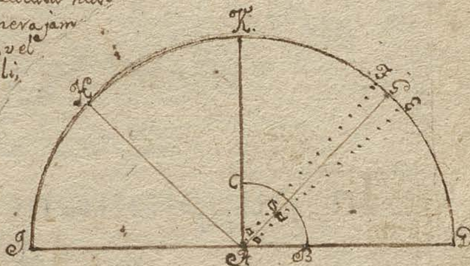
In Supplementum Capitis V Astronomiæ

PROBLEMA.

Altitudinem Poli & Æquatoris invenire.

9. Resolutio Organica per usum Globi Astronomici, quem in usu ejus supponunt Astronomi esse in centro Mundi ita, ut centr. Globi centro Universi conveniat, ex eo, quod distantia à superficiei Terræ à centro ejus, comparata ad distantiam immensam Cæli Stellati à Terra sit insensibilis ac pro nihilo habenda.

Colloca itaque Globum in Globo æquilibrato, sive Parallelo Horizonti, quod ope Libellæ facile id fiet. Meridianum Circulum Globi, subjice Meridiano tui loci, quod item fiet vertendo Globum huc illuc, donec Acus Magnetica incumbat lineæ Meridianæ pyxidis, aut Lineæ Inclinationis, si Acus declinat: aut, donec Meridian. Globi exactè Meridianæ Lineæ congruat, antea in Plano, cui insistit Glob. inventa, aut denique Sole in Meridiano existente, donec Meridian. Globi nullam in latus projiciat umbram, sed directè sub se,: Habitoq. notô locô Solis in Ecliptica ea die, aut ope Globi ejusdem, aut per Calculum, aut ex Ephemeridib. (de quo inferius) applica Stylum sive aciculam Orthogonalit super locum Solis in Ecliptica: tunc Sole per Meridianum transeunte, eleva ac deprime Globum cum Meridiano inter crenas Horizontis, donec Styl. sive acicula nullam efficiat umbram, sole ad verticem ei tunc existente. Numera jam in Meridiano Grad. ab Horizonte, usque ad Polum Conspicuum, vel à vertice Globi, usque ad Æquatorem, & habebis Altitudinem Poli, aut Latitudinem tui loci. complementum ejus ad Quadrantem dabit Altitudinem Æquatoris.



10. Resolutio 2da Geometrica. Altitudo Poli sit DG. & Altitudo Æquatoris IH. quæ sunt quærendæ. Super Linea Meridiana inventa AB. erige Quadrantem Geometricum ABC. exquisitè in Grad. & Minuta divisum, (idq. colloca ad perpendiculum) aut saltem Grad. in medietates suas & 4tas partes sint divisi. Nocte itaq. aliqua serena, majore, quam 12 Horarum, observa Stellam Polarem, vel aliam Polo vicinam, per Regulam Diopticam Quadrantis, semel dum habet Altitudinem Meridianam minimam. v.g: DE. 45. 0. & iterum, dum habet maximam, v.g. DF. 55. 20. divide bifariam in G. ac semissem EG. 5° 10. adde minimæ Altitudini DE 45. 0. provenit Arcus DG. Meridiani 50. 10. pro Altitudine Poli.

Cum Altitudo Æquatoris semper est æqualis Complemento, altitudinis Poli; quia Pol. G. ab Æquatore distat Quadrante IG.

& Zenith K ab Horizonte itidem Quadrante, itaque Arcus IK equalis est Arcui HG. à quibus si auferatur communis Arcus HK. remanebunt IH. KG equales. Itaque in casu posito Altitudo Aequatoris 30°. 50.

11. **Resolutio alia Geometrica.** Die sereno observa Altitudinem apparentem, seu visam Solis Meridianam per Quadrantem Geometricum divisum in Gradus, eo collocato supra Meridianam Lineam modò supra dictô (§. 9.) Diopticam Regulam elevando ac deprimendo, donec radius Solis per utrumque pinnacidium transeat & in limbo Quadrantis abscindet Regula dicta Altitudinem visam seu apparentem Solis. Hac Altitudo convertatur in veram addita illi Parallaxi congruente tali Diei, & detracta Refractione si ea fuerit sensibilis, consulendo Tabulas Paralaxium ac Refractionum quae extant sparsim apud Authores Astronomos, aut Trigonometricè hîs inventîs, inquire locum Solis verum in Ecliptica ad Meridiem ejus Diei, quo facta est eius observatio: tandem Declinationem Solis ejus loco correspondentem, si Australis est, adde verae Altitudini Meridianae; si Borealis, eandem substrahe, & habebis Altitudinem Aequatoris, cujus Complementum ad 90 est Altitudo Poli.

12. Si Altitudo Meridiana Solis observetur in Die Aequinoctii, quod fit in Meridie, nulla Declinatio Solis erit inquirenda, quia tunc nullam habet Sol existens in Aequatore.

13. Thelescopia, Quadrantes & alia, quorum usus est in Observationibus Astronomicis, sive locentur in plano Horizontis Physici, aut in Linea Meridiana in eo inventa, aut etiam in planis parallelis Horizonti sensibili, & etiamsi id fiat in praealto Observatorio, Turri, aut Monte; id fit acsi fieret in plano ipsius Horizontis Rationalis & in Linea Meridianae in eo inventa, ex ratione jam supra data. Quoniam distantia superficiei Terrae ab ejus centro, per quod Horizon Rationalis transit, atque etiam altitudines maxima Turrium montium, ad quos ascendere possumus, ad distantias Stellar ad Terram comparata, ad sensum evanescunt, nullaeque sunt. Igitur cum Altitudo e.g. Stellae observatur, sive ea Observatio fiat in planicie, sive in altitudine aliqua, unum & idem est. Etenim in monte altissimo, non sunt nobis plures Stellae conspicuae, quam in planitie undique aperta.

14. **Resolutio Trigonometrica.** Detur Declinatio Solis & Hora Ortûs, v.g. sit Declinatio Solis Borealis maxima in Solstitio aestivo. 23. 30. Hora Ortus 3tia. 55. eadem Hora 3 & 55. convertantur in Gradus Aequatoris, attribuendo uni Horae 15. & uni minuto Horae 15. gradûs, prodibit Arcus Seminocturnus 58 Gradum. 45. Quibus datis factisque fiat Analogia ejusmodi: Ut Tangens Declinationis Solis 23. 30. 43481. ad Sinum totum 100000 Ita Cosinus Arcus Seminocturni 31° 15. 51822. ad Tangentem Elevationis Poli.

Calculus Trigonometricus.

Logarit: Sinus totius - - - - - - - - -	100000000
Logarit. Cosinûs Arcûs semi=nocturni 31. 15. - - - - - -	97149776
Sûma Logaritmorum . . . . . - - - -	197149776
Logaritmus Tangentis Declinationis Solis 23° 30. - - - - -	96383019
Residuus Logaritmus Tangentis Elevationis Poli - - - -	100766757

Cui residuo Tangentis pro Altitudine Poli quaesita, adhaerent in Tabulis Logaritmorum 50.

Cum vero foret Declinatio Solis Australis, tunc pro eo die habendum est tempus Occasus Solis, quod conversum in Gradus Aequatoris, prodibit jam Arcus semi=diurnus, eademque instituenda Analogia, quae supra

Item si fuerit nota Differentia Ascensionalis & Declinatio Solis, fiat Analogia: Ut Tangens Declinationis Solis ad Sinum totum, ita Sinus Differentiae Ascensionalis, ad Tangentem Altitudinis Poli.

Item si fuerit nota Amplitudo Ortûs aut Occasûs, atque Declinatio Solis pro eodem die, fiat Analogia: Ut Sinus Amplitudinis, ad Sinum totum, ita Sinus Declinationis Solis ad Cosinum Elevationis Poli.

In Supplemementum Capitis VII Astronomiae.

PROBLEMA I.

Locum Solis in Zodiaco pro data die invenire.

15. **Resolutio Organica**, per quam invenitur Locus Solis prope verus. Rectifica Globum juxta doctrinam superius datam (§ 9. vel 10.) collocando illum in plano Horizonti parallelo, atque ejus Meridianum subjiciendo Meridiano loci. Sole itaque occupante Meridianum Caeli, applica Stylum perpendicularem Globi Meridiano & Ecliptica, cujus ea pars obvertatur Soli, quam Sol peragrat: eoque tandem circumage Globum circa Polos sede

Glo=

Globi immobili manente, donec Stylus perpendicularis Meridiano Globi & Ecliptica, ullam projiciat umbram. hoc servato, ut Stylus inter volvendum Globum, ab Ecliptica non recedat, sed eam mobilis in Meridiano ascensu suo vel descensu comitetur. Ubi ergo Stylus consistens ad perpendiculum Ecliptica, nullam projiciat umbram; ibi est Locus Solis quæsitus illo die.

Item aliter. Statuat Globus ut dictum (§ 9.) Sole itaque in Meridiano Cæli consistente, observet per aliquod instrumentum ejus Altitudo Meridiana. e.g. per Quadrantem Geometricum, servatis his, quæ supra dicta sunt (§ c.) Deinde revolve Globum circa suos Polos, & nota, quinam Gradus Eclipticæ transeat sub illo Gradu Meridiani, Globi, qui terminus est Solaris Altitudinis deprehensæ. Is enim Gradus erit, quem tunc Sol occupat.

Quia verò duo Gradus Eclipticæ æquali distantia distent à Tropicis, nempe in Septemtrionalibus signis, à Tropico Cancri: in Australibus signis, à Tropico Capricorni, per unum eundemq Meridiani Gradum transeunt; quare ille Gradus Eclipticæ pro Loco Solis assumatur, qui præsenti Tempestati congruet. Vere inter ♈ & ♋, Æstate inter ♋ & ♎. in Autumno in ♎ & ♑. in Hyeme inter ♑ & ♈.

Resolutio Trigonometrica. Die 2. Decembris Anno Æræ Vulgaris 1780. data sunt: Declinatio Solis 22° 8 Australis: quæratur Locus Solis eadem die in Ecliptica. Fiat Analogia: Ut Sinus maximæ Obliquitatis Eclipticæ ad Sinum Declinationis Solis: ita Sinus totus, ad Sinum Distantiæ Solis ab Æquinoctio proximo.

Calculus Trigonometricus.

Logarithmus Declinationis Solis 22° 8.	9.5760685
Logarithmus Sinus totius +	10.0000000
Logarithmus Sinus Maximæ Obliquitatis Eclipticæ 23. 29.	9.6004090
Residuus Logarithmus	9.9756595

Cui respondent in Tabulis Logarithmorum 70° 59. numerati per distantiam à proximo Æquinoctio Autumnali. cum Sol pro supra data Declinatione Die 2. Decembris versetur in Quadrante 3tio Autumnali Eclipticæ. Quare resectis 60. scilt duobus integris Signis ♎ & ♏ relinquuntur 10° 59. sequentis Signi ♐. pro Loco Solis quæsito. Cum ergo proponitur Declinatio Solis pro inveniendo ejus loco in Ecliptica ad Diem aliquam, debet sciri in quo Quadrante Eclipticæ Sol pro illa data sua Declinatione versatus fuerit. Quia ante & post puncta Æquinoctialia & Solstitialia inæqualis ab eis Distantia Solis, quales sunt Solis Declinationes. Unde si in Quadrante 1mo Vernali & 3tio Autumnali Sol fuerit, Locus Solis erit ab ♈ & ♎. si in Quadrante 2do vel 4to Hyemali, Arcus Eclipticæ inventus, auferendus à 90. & tunc reliquum dabit Locum Solis, in Ecliptica à ♋ vel ♑. alias à Solstitio. Quare etiam in 2do vel 4to Quadrante Eclipticæ Sole existente, dum invenitur Sinus Distantiæ Solis à proximo Æquinoctio, ejus Cosinus exhibet Locum Solis à Solstitio ♋ vel ♑.

Resolutio 2da Trigonometrica. Data Ascensione Recta Solis in 1mo. vel 3tio Quadrante Eclipticæ, Analogiam sequentem servabis. E.G. sit in 3tio Quadrante Eclipticæ Ascensio Recta Solis. Anno 1780. Die 2da Decembris 249. 23 45. Antequam ad Calculum accedas, eo, quia Sol versatur in 3tio Quadrante Eclipticæ, subtrahe ab Ascensione Recta Solis data Semi-circulum seu 180. reliquum habendo 69. 23 45. institue Analogiam: Ut Tangens Ascensionis Rectæ Solis ad Sinum Totum: ita Cosinus Obliquitatis Eclipticæ, ad Cotangentem Loci Solis quæsiti.

Calculus Trigonometricus.

Logarithmus Sinus Totius	10.0000000
Logarithmus Cosinus Obliquitatis Eclipticæ 66° 31. +	9.9624527
Summa Logarithmorum	19.9624527
Logarithmus Tangentis Ascensionis Rectæ Solis 69° 23 45.	10.4248603
Residuus Logarithmus	9.5375924

Cui Residuo Logarithmo Cotangentis Loci competunt 19. 1. qui subtracti ex 90, Residuum est pro Loco Solis quæsito, 70. 59. numerati in 3tio Quadrante Eclipticæ ab Æquinoctio Autumnali abjectis 60, scilt integris duobus Signis ♎ & ♏, relinquuntur pro Loco Solis quæsito 10°. 59. ♐tis. Si vero Ascensio Solis in 2do vel 4to Quadrante daretur, erit Analogia ejusmodi: Ut Sinus Totus, ad Tangentem Ascensionis Rectæ: ita

ita Cosinq Obliquittis Ecliptica, ad Tangentem Loci Solis quæsiti.

Quoniam verò in 2do Quadrante Ascensio Solis superat 90, adeoque his subtractis; reliquum erit pro Tangente Ascensionis Rectæ Solis.

Resolutio per Calculum habita Tabula Ascensionum Rectar Ecliptica vel Solis, quam sparsim habent Authores Astronomi, aut eandem sibi quispiam per Calculum Trigonometricum (: qui infra dabit) conficere potest. Sit in exemplo Ascensio Solis supra data. 249. 23. 45. quæra hanc in Tabula Ascensionum Rectar, quam si præcisè non reperio columna Tabulæ, assumo proximè minorem: sicq frons Columnæ indicat mihi Signum Zodiaci, in quo tunc est Sol. In Columna à margine comperio Solis Gradum in eodem Signo.

In Tabulis Astronomicis de la Chire, aliàs in Tab. 2. sub n. 9. annotta est Ascensio Recta proximè minor 248. 21. 18. cum 10 Ætis. major autem 249. 25. 24. cum 11o Ætis. Differtia har Ascensionum est 1. 4. 6. Differtia item Ascensionis Rectæ data 249 23. 45. & proximè minoris: 248. 21. 18. est 1. 2. 27. Habitis his Differtiis dico: 1. 4. 6. seu 3846. dant 1. seu 3600, quot debunt 1. 2. 27. seu 3747. Facta operatione: aliàs multiplicatô 2do per 3um. & Multiplô divisô per 1um; prodeunt 3507. quæ divisa per 60. Quotiens dat 58. Quare Sol ad datam superiq Ascensionem Rectam, habet Locum in 10 58' Ætis.

PROBLEMA II.

Data maxima Obliquitte Ecliptica & Distatia Solis à proximo Æquinoctio invenire ejq Ascensione Rectam.

Resolutio Trigonometrica. Maxima Obliquitas Ecliptica 23 29. Sit Sol ut superiq in 10. 58. Ætis. Additis duobq Signis ♎ & ♏ aliàs 60, Disttia ejq à proximo Æquinoctio Autumnali est 70 58. Fiat Analogia: Ut Sinq Totq ad Cosinum maxima Obliquittis Ecliptica: ita Tangens à proximo Æquinoctio, ad Tangentem Ascensionis Rectæ quæsita.

Calculus Trigonometricus

Logarithmq Cosinq maxima Obliquittis Ecliptica 66. 31.	99624527
Logarithmq Tangentis à proximo Æquinoctio 70. 58.	104622080
Summa Logarithmor	204246607
Logarithmus Sinus Totiq	100000000
Residuq Logarithmq Tangentis	104246507.

Quo proximè minor in Tabulis Logarithmor dat 69, 23. Quoniam verò eadem Ascensio, ad inventa est pro Loco Solis in 3tio Quadrante Ecliptica, ideo 69 23. addunt 180. Collectum 249. 23, dat Ascensionem Rectam quæsitam. Ratio hujq additionis est; quod 3tii Quadrantis Ecliptica Ascensio Recta superat Semicirculum. Quare invento addunt 180. In 1mo verò Quadrante Ecliptica si verset Sol, Ascensio Recta eadem est in Gradibq & minutis, quæ invenit. Quando verò Sol erit in 2do vel 4to Quadrante Ecliptica, fiet Analogia ejusmodi: Ut Sinus Totq ad Cotangentem Disttia Solis ab Æquinoctio proximiori; ita Cosinq Obliquittis Ecliptica, ad Cotangentem Ascensionis Rectæ quæsita.

Gradq Cotangentis inventa subtrahant ex Quadrante, seu ex 90, Residuum augeat 90. si Sol est in 2do Quadrante Ecliptica; at verò 270. si Sol fuerit in 4to Quadrante, Collectum in utroque casu dabit Ascensionē Rectam quæsitā.

Pro invenienda Cotangente Disttia Solis à proximo Æquinoctio sic procede: Si Sol sit in 1mo Signo scilt 69. Quadrantis 2di. aut in 1mo Signo ♑ Quadrantis 4ti. Gradq Loci Solis subtrahe ex 90. reliquum dabit Gradq pro Cotangente Disttia Solis, à proximiori Æquinoctio: at si in 2do Signo ♌ aut ♒; augeat Locq Solis 30, si in 3tio Signo ♍ aut ♓, Locq Solis augeat 60. collecta subtrahe ex 90. residui Gradq similem dabūt Cotangentem.

Habitô Locô Solis à proximo Æquinoctio, invenit Declinatio ejus per Analogiam ejusmodi: Ut Sinq Totus ad Sinum Disttia Solis à proximiori Æquinoctio: ita Sinq maxima Obliquittis Ecliptica, ad Sinum Declinationis.

PROBLEMA III.

Differentiam Ascensionalem Solis, vel cujuscunque Sideris invenire.

Reigel

Resolutio per Calculum. Ope Tabulae Ascensionis Rectae ac etiam Ascensionis Obliquae, ad Elevationem Poli datam habitae, facile invenit Differentia Ascensionalis Solis, si minorem Ascensionem Obliquam, ex majori Recta in Signis Septemtrionalibus, aut si minorem Rectam ex majori Obliqua in Signis Australibus subtraxeris Residuum dabit Differentiam Ascensionalem.

Resolutio Trigonometrica. Differentia Ascensionalis Solis, aut cujscunque Sideris, Declinationem ejus & Poli Altitudinem cognitam supponit. Sit e.g. Declinatio Solis Die 2da Decembris Anno 1780. 22. 8. Altitudo Poli 50. 10 Cracovi. Fiat Analogia: Ut Sinus Totus ad Tangentem Declinationem Solis: ita Tangens Elevationis Poli ad Sinum Differentiae Ascensionalis

Calculus Trigonometricus.

Logarithmus Tangentis Declinationis	22°. 8'.	96093124
Logarithmus Tangentis Elevationis Poli 50°. 10'. 4".		100787534
Logarithmorum Summa		196880658
Logarithmus Sinus Totius		100000000
Residuus Logarithmus		96880658.

Cui respondent in Tabulis Logarithmorum 29° 11'. pro Differentia Ascensionali quaesita.

PROBLEMA IV.

Data Differentia Ascensionali & Ascensione Recta, Ascensionem vel Descensionem Obliquam invenire.

Resolutio 1ma. Si Sol fuerit in Signo Boreali, Differentia Ascensionalis subtrahatur ab Ascensione Recta, relinquit Ascensio Obliqua. at si Sol fuerit in Signo Australi, Differentia Ascensionalis addatur Ascensioni Rectae, prodibit Ascensio Obliqua. V.G. Ad Gradum Solis supra inventum 10 18. Atis Ascensio Recta inventa est 249° 23'.

Differentia Ascensionalis supra inventa 29° 11' addenda.

Ergo Ascensio Obliqua 278°. 34'.

Resolutio 2da. Si Descensio Obliqua inquiratur, & Sol fuerit in Signo Boreali, Differentia Ascensionalis addatur Ascensioni Rectae, Productum indicabit Descensionem Obliquam. Sin vero Sol fuerit Australi, Differentia Ascensionalis subtrahatur ab Ascensione Recta, Residuum erit Descensio Obliqua. V.G. Inquiritur Descensio Obliqua Sole in 10. 51. Atis existente. Datis iisdem, ut in anteriori exemplo.

Ascensio Recta 249° 23'.
Differentia Ascensionalis 29. 11.
Ergo Descensio Obliqua 220. 12.

Ascensio ergo Obliqua Graduum Eclipticae in Signis Australibus, major est Descensione Obliqua. ut in premissis patet exemplis, ast in Borealibus signis Ascensio Obliqua est minor Descensione Obliqua. Ascensio item Recta Graduum Eclipticae est major Ascensione Obliqua in Signis Borealibus. E contra vero Ascensio Recta est minor Ascensione Obliqua in Signis Australibus.

Eadem methodus est inveniendi Ascensionem Obliquam & Descensionem Stellae, quae premissa est. sed non attendit in quo signo sit Stella, at qualis Declinatio Stellae, num Borealis, num Australis.

PROBLEMA V.

Data Differentia Ascensionali Solis, aut cujuslibet Sideris, Arcum Semidiurnum aut Seminocturnum investigare.

Resolutio. Habita Differentiali cujscunque Sideris, nota debet esse Declinatio ejus, num Borealis, aut Australis sit

sit? Si est Borealis, Differentiam Ascensionalem adde Quadranti, seu 90°. aut ab eodem subtrahe, si Declinatio sit Australis. Collectum in 1mo casu & Residuum in 2do, Arcum Semi=diurnum exhibebit. Cujus Complementum ad 180°, semper Arcus Semi=nocturnus erit. V. G. Sit Differentia Ascensionalis supra inventa 29° 11'. & Declinatio Australis. Igitur subtrahe ex 90° – 29° 11'. Residuum = 60°. 49 erit erit Arcus Semi=diurnus. Id est: Hora 4. 3. 16. Qui Arcus subtractus ex 180°, Residuum 119° 11'. id est Hora 7. 56. 44. est Arcus Semi=diurnus.

PROBLEMA VI.

Tempus Ortûs & Occasûs Solis investigare.

Resolutio. Plures modi sunt investigandi Ortum & Occasus Solis. 1mus est ope Arcus Semi=diurni aut Semi=nocturni ex Tabulis dati aut noti, aut modô superius premisso inventi. 2dus per Tabulas Ortus vel Occasûs Solis, quas ad datam Elevationem Poli condere solent. 3tius. Trigonometricus. habita Differentia Ascensionali & Declinatione Solis, quae ope Arcus Semi=diurnus & Semi=nocturnus satis exactè prodit. V. G. sit Arcus Semi=diurnus supra inventus 60°. 49. qui conversus in tempus, dat Occasum Solis Hora 4. 3. 16. qui ab Horis 24 ablatus, aut Semi=nocturnus Horae 7. 56 44. auctus 12 Horis, dat Ortum Solis Astronomicum Horâ 19. 56. 44. Sive in Medio Horologio data Arcus Semi=nocturnus 119°. 11'. Ortum Solis Hora 7. 56. 44. Semi=diurnus Occasum Horâ 4. 3. 16. pro Die 2da Decembris A. 1780. ad Altitudinem Poli Cracov: 50°. 10.

Per Calculum idem invenietur factâ Analogia: Ut Sinus Totus ad Tangentem Declinationis Solis, ita Tangens Altitudinis Poli, ad Cosinum Arcus Semi=diurni

Logarithmus Tangentis Declinationis Solis Australis 22°. 8.	9.6093124
Logarithmus Tangentis Elevationis Poli 50° 10.	10.0787534
Summa Logarithmorum	19.6880658
Logarithmus Sinus Totius	10.0000000
Residuus Logarithmus Arcus Semi=diurni	9.6880658.

Cui respondent in Tabulis Logarithmorum – 29° 11'. qui subtracti ex Quadrante seu 90°, residui 60° 49, restant pro Arcu Semi=diurno, qui dat idem tempus Occasus Solis Horâ 4. 3. 16. Quibus subtractis ex 12 Horis, reliquae Hora 7. 56. 44. dant Ortum Solis. At verò si Declinatio Solis esset Septemtrionalis, invenietur Cosinus Arcus Semi=nocturni, qui similiter subtractus ex Quadrante, Residuum dat Arcum Semi=nocturnum, hic verò dat Horam Ortûs in Medio Horologio. quae subtracta ex 12. Horis, reliquum dat Horam Occasûs Solis.

Item, si Ortum & Occasum Solis habere cupis in tempore Medio Solari, opus est Tabula, quae refert pro Horis Scrupula 1ma. 2da ac etiam 3tia. (: quae sunt Differentia temporis Medii Solis, & temporis Veri 1mi Mobilis.) hac Scrupula à dato tempore Vero 1mi Mobilis, pro Ortu & Occasu Solis dato, si subtrahantur; reliquum tempus Ortûs & Occasûs, erit Medium Solare.

Item si Ortum & Occasum Visibilem, seu Apparentem habere cupis, opus est Tabula (: quae sparsim habetur apud Astronomos :) referente Minuta 1ma & 2da. pro diversa Altitudine Poli & Declinatione Planetae. Quas Altitudine Poli 50° & Declinatione 22°. sunt 3, 37. auferenda ab Hora Ortûs Solis, addenda verò Hora Occasûs Solis. sicque haberetur Ortus & Occasus Solis Visibilis seu Apparens. Et hoc fit ratione Refractionis, quae Ortum Solis accelerat, Occasum verò retardat.

Vulgari tamen modô Ortus vel Occasus Solis in Tempore 1mi Mobilis, servatur, quo jam ejusmodi Reductio aut Correctio sat modicè quantitatem Temporis Ortûs & Occasûs immutat.

PROBLEMA VII.

Quantitatem Diei & Noctis maximam aut minimam (: quae evenit in Solstitiis, aut etiam extra Solstitia) quocunque Die investigare. tumque Accrementa ac Decrementa Dierum ac Noctium.

Resolutio 1mi. 1mo. Quocunque modo, ex modis Problematibus praecedentibus datis, inveniatur Arcus Semi=diurnus & Semi=nocturnus. Semi=diurnus duplicatus dabit quantitatem Diei, Semi=nocturnus duplicatus dabit quan=

quantitatem Noctis. Si v.g. Arcus Semi=diurnus stante Solstitio Aestivo ad Altitudinem Poli 50° 10'. Cracov. est 8 Horas 6'. duplicatus, dat quantitatem maximam Diei Horas 16. 12. Semi=nocturnus Horas 3. 54'. duplicatus; dat minimam quantitatem Noctis Horas 7. 48. E contra stante Solstitio Hiberno, Arcus Semi=diurnus Horas 3. 54. duplicatus, quantitatem Diei minimam refert Horas 7. 48. Seminocturnus Horas 8 6'. duplicatus, prodit maximam quantitatem Diei Horas 16. 12.

Item 2do Si ab Hora Astronomica Ortûs Solis subtrahatur Hora Occasus inventi per Problema praecedens. reliquae Horae dant quantitatem Noctis. quae iterum subtracta ex 24 Horis, residuae Horae dant quantitatem Diei. V.G. assumatur Arcus Seminocturnus stante Solstitio Hiberno Horas 8. 6'.

Arcus Seminocturnus	H. 8. 6'	
Augeatur Horis - - -	12.	
Aggregatum - -	H. 20. 6'.	est Hora Astronomica: de qua
Arcus Semidiurnus Horas - -	3 54'	subtrahatur.
Residuum Horarum -	16. 12.	dat maximam quantitatem Noctis.
Quae subtracta ex Horis. -	24. 0'.	
Residuum Horarum - - -	7 48.	dat minimam quantitatem Diei.

Iisdem modis etiam extra Solstitia quantitatem Diei ac Noctis invenies pro Die quolibet proposito.

Resolutio 2da. Per Resolutionem 1mi habita quantitate maxima Noctis stante Solstitio Hiberno, & quantitate minima similiter Noctis stante Solstitio Aestivo. ad propositam Diem inveniatur Ortus & Occasus Solis per Probl. 6tum Subtrahatur Hora Occasus Solis ab Hora Astronomica Ortus Solis, residuae Horae dabunt quantitatem Noctis. ad propositam Diem, si pro tunc est Nox accrescens & Dies decrescens (: quod fit versante Sole in parte Ecliptica descendente. scilicet ♋. ♌. ♍. ♎. ♏. ♐.) subtrahatur quantitas Noctis minima, à quantitate Noctis inventa, Residuum dabit accrementum Noctis, decrementum verò Diei. At verò si pro tunc est Nox decrescens, & Dies accrescens (: quod fit versante Sole in parte Ecliptica ascendente: ♑. ♒. ♓. ♈. ♉. ♊.) à quantitate maxima Noctis, subtrahatur quantitas Noctis inventa. Residuum erit Decrementum Noctis & accrementum Diei.

Exemplum.

Pro existentia Solis in parte Ecliptica descendente. Die 2da Decembris A. 1780. Oritur Sol Horâ	7.	51'.	
Cui adduntur Horae - - - - - - - - - - - - -	12.		
Oritur itaque Sol Horâ Astronomicâ - - - - - - - - -	19.	51'.	à qua
Occasus eadem Die subtrahendus Horarum - - - - - - - -	4	3.	
Ergo quantitas Noctis [illegible] Die 2da Decembris - - - - - -	15	54.	
Quantitas minima Noctis subtrahenda Horas - - - - - - - -	7	48.	
Ergo accrementum Noctis & Decrementum Diei Horarum - - - - -	8.	6'.	

Exemplum.

Pro existentia Solis in parte Ecliptica Ascendente: V.G. Die 20 Martii stante Solstitio Verno oritur ☉ H.	6.	0'	
Cui adduntur Horae - - - - -	12.	0	
Oritur itaque Sol Horâ Astronomicâ - -	18.	0.	ex qua
Occasus eadem Die subtrahatur Hor: - -	6.	0'.	
Ergo quantitas Noctis Horarum - -	12.	0.	
Quae à quantitate maxima Noctis subtracta H.	16.	12.	
Ergo accrementum Diei & Decrementum Noctis Horas	4.	12.	

PROBLEMA VIII

Data Elevatione Poli, Loco Solis, ac Arcu Semi=nocturno in tempus converso, quantitatem Crepusculi definire matutini, Aurorae scilicet, sive Diluculi ad initium eius. & Vespertini, ejusque finem, seu initium tenebrarum.

Resolutio 1ma. Sit Sol in Aequatore tempore Aequinoctii [illegible] in 0° nullo Gradu & minuto ♈. aut ♎. Elevatio Poli 50° 10'. Cracov. Fiat Analogia: Ut Cosinus Altitudinis Poli 39° 50'. ad Sinum Arcus 90, coversi ex tempo=

tempore Seminocturno Horar. 6. sive ad Sinum Totum: ita Sinus depressionis Solis infra Horizontem 18. ad Sinum Arcus Crepusculi quaesiti.

Calculus Trigonometricus.

Logarithmus Sinus totius	1000000000
Logarithmus Sinus 18. +	94899824
Summa Logarithmorum.	194899824.
Logarithmus Cosinus Elevationis Poli 39. 50.	98065575
Residuus Logarithmus	96834249.

Cui respondent in Tabulis Logarithmorum 28. & proximè 51. qui conversi in tempus, dant quantitatem Crepusculi Hora 1. 55. qua subtracta ab Ortu Solis. Hor. 6. qui est Crepusculi Matutini atque initium Diei, Residuum Hora 4. 5. dant initium Crepusculi Matutini, aut Aurorae, sive Diluculi. Addita verò Hora 1. 55. Occasus Solis Hora 6tae 0. prodit finis Crepusculi Vespertini & initium tenebrarum Hora 7. 55.

Resolutio 2da. Si Sol sit extra Aequatorem, tunc habito Loco & Declinatione ejus, aut ope Tabulae, aut per Probl. 2m. inventis. si illa Septemtrionalis, subtrahat ab Altitudine Aequatoris, residuum reservet. Tandem inveniat Arcus Semidiurnus aut ope Tabulae, fiatque Analogia: Ut Sinus Arcus residui Altitudinis Aequatoris ad Arcum Semidiurnum: ita Sinus depressionis Solis infra Horizontem 18. ad Sinum Semiarcus Crepusculi quaesiti

Exemplum.

Pro Declination Solis Septemtrionali.

Quaerit in Horizonte Cracoviensi, quantum duret Crepusculum, in initio ♊, aut ♌. Sole existente. quod idem est propter consimilem & aequalem Declinationem Septemtrionalem 20. 11. Arcus Semidiurnus invenit Horar 7. 45. qui conversus in Gradus, est 116. 15. Altitudo Aequatoris per Probl. 1m. inventa 39. 50. ex quibus detracta Declinatione 20 11. Residuum est 19. 39. His habitis, instituat juxta supra dicta.

Calculus Trigonometricus.

Logarithmus Arcus Semidiurni 116. 15. seu 26. 15.	96457058
Logarithmus Sinus Depressionis Solis infra Horizontem 18. +	94899824
Summa Logarithmorum	191356872
Logarithmus Residuae Altitudinis Aequatoris	95266927
Resid. Logarithm:	96089945

Cui respondent in Tabulis Logarithmorum 23. 58. pro quaesito Semiarcu, qui duplicatus, prodit Arcus Crepusculi 47. 56. qui conversus in tempus, dat quantitatem Crepusculi Horar 3. 11. 44. quae subtracta ab Hora Ortus Solis. Astronomica 4. 15. dat initium Crepusculi Matutini, sive Aurorae Horâ 13. 3. 16. Seu post mediam Noctem in Medio Horologio Hora 3. 3. 16. Occasus Solis H. 7. 45. addita H. 3tia 11. 44. prodit finis Crepusculi Vespertini ac initium tenebrarum Hora 10. 56. 44.

Exemplum 2um.

Pro Declinatione Australi Solis.

Quaerit in Horizonte Cracoviensi, quantum duret Crepusculum in initio Arcitenentis, aut Amphorae Sole existente. quod etiam idem est propter Declinationem consimilem & aequalem Australem 20. 11. Arcus Semidiurnus invenit H. 4. 15. qui conversus in Gradus, est 63. 45. Jam verò Altitudo Poli 50. 10. addat Declinationi 20. 11. & praeterea Semiarcus Depressionis Solis. 9. & prodeunt 79. 21. His habitis fiat Analogia: Ut Sinus Arcus aggregati 79. 21. ad Sinum Arcus Semidiurni 63. 45. ita Sinus 18 Depressionis Solis ad Sinum Semiarcus Crepusculi quaesiti.

Calculus Trigonometricus.

Logarithmus Arcus Semi-diurni 63. 45. - - - - - - - - - 99527308
Logarithmus Sinus 18 + - - - - - - - - - - - 94899824
Summa Logarithmorum - - - - - - - - - - - 194427132
Logarithmus Arcus aggregati 29. 21. — - - - - - - - - 99924539
Resid: Logarithm: - - - - - - - - - - - - 94502593

Cui respondent in Tabulis Logarithmorum 16. 23. pro Semi-arcu Crepusculi qui duplicatus, prodit Arcus Crepusculi quæsiti. 23. 46. qui reductus ad tempus, prodit quantitas Crepusculi H. 2. 11. 4. quæ subtracta ab Ortu Solis Astronomica Hora 19. 45. reliquum Horarum 11. 33. 56. dat initium Crepusculi Matutini, seu in Medio Horologio H. 5. 33. 56. Addita verò H. 2. 11. 4. Occasus ☉ Hora 4. 15. prodit finis Crepusculi Vespertini, ac initium tenebrarum H. 6. 26. 4.

Scholion. Cum Declinatio Septemtrionalis Solis subtrahit ex Altitudine Æquatoris, & reliquum minus est 18. quod evenit in Solstitio Æstivo, aut adæquat 18°. quod item est proximè ante, aut post Æquinoctium Solstitium Æstivum (: pro Horizonte Cracov:) Sole habente Declinationem 21. 50. pro tunc tota Nocte lux crepera conspicitur. ex ratione: quod pro tunc Sol Arcum Nocturnum percurrens, non est depressus infra Horizontem Arcu Circuli Verticalis, superante 18°.

PROBLEMA. IX.

Datis Declinatione Solis & Elevatione Poli, invenire ejus Amplitudinem Orientalem aut Occidentalem.

Resolutio. Sit Solis Declinatio maxima 23. 29. Elevatio Poli Cracoviensis 50. 10. Fiat Analogia: Ut Cosinus Altitudinis Poli, ad Sinum Declinationis, ita Sinus totus, ad Sinum Amplitudinis quæsitæ.

Calculus Trigonometricus.

Logarithmus Sinus Declinationis Solis 23. 29. - - - - - - - 19004090
Logarithmus Sinus Totius + - - - - - - - - 100000000
Summa Logarithmorum - - - - - - - - 119004090
Logarithmus Cosinus Altitudinis Poli 39. 50. — - - - - - - 065575
Resid: Logarith: - - - - - - - - - - 938525

Cui respondent in Tabulis Logarithmorum 38. 28. pro Amplitudine Ortus, aut Occasus Solis. quæ est distantia distantia puncti pro tunc Orientis, vel Occidentis in Horizonte Ortus vel Occasus, numerata à Cardine Orientis aut Occidentis. Quæ Amplitudo 38. 28. si subtrahatur à Quadrante 90. Residuum 51. 32. est Azimuthum Solis, sive distantia puncti Orientis, vel Occidentis, à Meridiano in Horizonte numerata versus Austrum.

PROBLEMA X

Data Elevatione Poli ac Solis distantia à Meridiano, invenire Altitudinem Solis supra Horizontem in Æquatore existentis.

Resolutio. Sit Hora 8 Matutina aut 4 post-Meridiana. Inter Horam 8am Matutinam, aut 4tam Post-Meridianam & 12am. interveniunt 4. Horæ: quæ reductæ ad Gradus, dant 60. nempe distantiam Solis à Meridiano. 30. 10. Fiat Analogia: Ut Sinus Totus ad Cosinum Elevationis Poli: ita Cosinus distantiæ Solis à Meridiano ad Sinum Altitudinis Solis in Æquatore existentis.

Calculus Trigonometricus

Logarithmus Cosinus Altitudinis Poli 39. 50. - - - - - - 98065525
Logarithmus Distantiæ Solis à Meridiano. 30. - - - - - - 96989700

Summa Logarithmor - - - - - - - - - 19505525
Logarithmg Sing Totig - - - - - - - - 10000000
Residuum Logarith: - - - - - - - - - 9505525
Cui respondent in Tabulis Logarithmorum 18. 41. pro Altitudine Solis ad tempg datum in Æquatore existtis.

PROBLEMA XI.

Data Solis Declinatione ac Poli Elevatione ad datam Horam invenire Solis Altitudinem supra Horizontem.

Resolutio. Tres sunt casg, idq ratione Distātiā Solis à Meridiano, quæ præcisè, aut est Quadrāti æqualis, aut major Quadrante, aut denique minor Quadrante

Exemplum 1um. Casus 1mi.

Sit Sol initio Cancri. Declinatio ejus 23. 29. Septemtrionalis, cujus Altitudo quærit ad Horam 6tam ante=Meridianam, vel post=Meridianam sub Elevatione Poli. 50. 10. Sol obtinet Distantiam à Meridiano 90. Fiat Analogia: Ut Sing Totg ad Sinum Elevationis Poli: ita Sing Declinationis Solis, ad Sinū Altitudinis Solis.

Calculus Trigonometricus.

Logarithmg Sing Elevationis Poli. 50 10. - - - - 98853109
Logarithmg Sinūs Declinationis Solis 23 29. + - - - 96004090
Summa Logarithmor - - - - - - - 194857199.
Logarithmg Sinūs Totius - - - - - - - 100000000
Residuus Logarithmg. - - - - - - - - 94857199.
Cui respondent in Tabulis Logarithmorum 17 49. pro Altitudine Solis quæsita ad Horam 6tam.

Calculus Trigonometricus.

Si Distantia Solis à Meridiano major fuerit Quadrante.

Sit Sol item constitg initio 69. cujg Altitudo quærit ad Horam 7am. 30. post Meridiem. aut Hora 4ta. 30. Declinatio Solis eadem 23 29. Elevatio Poli 50. 10. Quibg datis, solvit Casus 1mg, factis operationibg sequentibg 1ma. Ut Sing Totg ad Cosinum Elevationis Poli: ita Sing Distantiæ Solis à Meridiano ad Cosinum Inventi 1mi.

Calculus Trigonometricus

Logarithmg Cosinus Elevationis Poli. 39 50. - - - - 98066575
Logarithmg Sinus Distæ Solis à Meridiano 112. 30 seu 67. 30. + - - 99656153
Summa Logarithmor - - - - - - - 197722728.
Logarithmg Sinus Totius - - - - - - - 100000000
Resid: Logarithm: - - - - - - - - - 97722728.
Cui respondent in Tabulis Logarithmorum 36. 17. cujus Cosing 53. 43. est Inventum 1um.

Calculus Trigonometricus.

Tomologarithmg Cosecantis Inventi 1mi. 58. 43. seu 36. 17. - - 100936108
Logarithmg Sinūs Elevationis Poli 50 10. + - - 98853108
Summa Logaritamor - - - - - - - 199789216
Logarithmg Sinus Totius - - - - - - 100000000
Resid: Logarithm: - - - - - - - - 109789216.
Cui respondent 72. 18. Ergo Cosinus 17. 42.

Declinatio ☉ Septemtrionalis 23 29. 3tiō
Inventum 2dum 17. 42.
Inventum 3tium 5 47. à Merid: 7 quadrte.

4tō

4to.

Ut Sinꝰ Totꝰ ad Sinum Inventi 1mi. Ita Sinꝰ Inventi 3tii, ad Sinum Altitudinis Solis quaesita.

Calculus Trigonometricus.

Logarithmꝰ Sinûs Inventi 1mi. 59. 43.	99063892
Logarithmꝰ Sinûs Inventi 3tii 5. 47. +	90033179
Summa Logarithmorum	189077071
Logarithmꝰ Sinus Totius	100000000
Residuus Logarithmꝰ	89077071

Cui respondent in Tabulis Logarithmor 4° & proxime 40.

Casus Tertius.

Si Distantia Solis à Meridiano sit minor Quadrante.

Sit ☉ in eodem loco initiô 69. quo suprà. Distia à Meridiano Horar 8. 30. ante Meridiem: post Meridiem Horar 3. 30. scilt 52. 30. Declinatio Solis eadem Borealis. Elevatio Poli 50. 10. Fiat Analogia: Ut Sinus Totꝰ ad Cosinum Elevationis Poli; ita Sinus Distantiæ ☉ à Meridiano, ad Cosinum Inventi 1mi.

Calculus Trigonometricus.

Logarithmꝰ Cosinus Elevationis Poli 50. 10. seu 39. 50.	98065575
Logarithmꝰ Sinus Distiæ Solis à Meridiano 52. 30. +	98994667
Summa Logarithmorum.	197060242
Logarithmꝰ Sinus Totius	100000000.
Resid: Logarithm:	97060242.

Cui respondent in Tabulis Logarithmor 30 33. proximè Ejus itaque Cosinꝰ 59. 27 Inventum 3tum.

2do Fiat Analogia: Ut Sinus Totꝰ ad Cosecantem Inventi 1mi: Ita Sinꝰ Elevationis Poli ad Cosinũ Inventi 2di.

Calculus, Trigonometricus.

Thomologarithmꝰ Cosecantis Inventi 1mi. 59. 27.	100649031
Logarithmꝰ Elevationis Poli 50. 10. +	98853109
Summa Logarithmor	199502140
Logarithmꝰ Sinus Totius	100000000
Resid: Logarithm:	99502140.

Cui respondent in Tabulis Logarithmor 63. 5. Ergo Cosinꝰ 26. 55. Inventum 2dum.

3tio Declinatio Solis Borealis . 23. 29.
Inventum 2dum + . 26. 55.
Summa Inventum 3tium . . 50. 24. Cum Distia Solis à Meridiano minor Quadrante.

4to Fiat Analogia: Ut Sinus Totus ad Sinum Inventi 1mi: Ita Sinus Inventi 3tii ad Sinũ Altitudinis ☉ quaesita

Calculus Trigonometricus.

Logarithmꝰ Sinus Inventi 1mi. 59. 27.	99350669
Logarithmus Sinûs Inventi 3tii 50. 24. +	98867801.
Summa Logarithmorum	198218771
Logarithmꝰ Sinus Totius	100000000
Resid: Logarithm:	98218771.

Cui respondent in Tabulis Logarithmor 41. 34. pro Altitudine Solis quaesita.

Schol:

Scholion. Inventum 3tium ex Declinatione Solis & Invento 2do factum, idq per Additionem vel Subtractionem dicitur Argumentum Altitudinis Solis: quoniam verò Declinatio Solis additur Invento 2do aut ab hoc subtrahitur, ne in ejusmodi Operatione error committatur, sequentes cautelæ apponuntur. 1ma Si Distantia Solis à Meridiano, sive ante, sive post Meridiem fuerit major Quadrante (prout datum est in Casu 2do) subtrahatur Inventum 2dum à Declinatione Solis, quæ semper est Borealis, sive Septemtrionalis, & prodibit Inventum 3tium, sive Argumentum Altitudinis Solis. 2da Si Distantia ☉ à Meridiano fuerit Quadrante minor & Declinatio fuerit Borealis (ut in Casu 3tio datum) additur Inventum 2dum Declinationi ☉. & fit Inventum 3tium.

Vel si fuerit Distantia minor Quadrante à Meridie, & Declinatio ☉ fuerit Australis, subtrahitur ab Invento 2do. & prodibit utrobique Inventum 3um. 3tia. Si Distantia ☉ à Meridiano fuerit æqualis Quadranti (ut in casu 1mo datum) Declinatio Solis vicem gerit Inventi 3tii, & Elevatio Poli pro 1mo Invento assumitur.

Scholion 2dum. Ex occasione hujus Problematis dat Regula inveniendi Thomo-Logarithmum Secantis, qui persæpe prætermitti solet ab Auctoribus Tabular Logarithmorum. Hæc Regula est ejusmodi: Complementi dati Arcus vel Anguli extrahe è Canone Logarithmum Sinus, eumque à Logarithmo duplicato Radii, sive Sinus Totius subtrahe: reliquum erit Logarithmus Secantis. V.G. Vis habere Logarithmum Secantis 31. 43. Proinde illius 58. 17 accipe Logarithmum Sinus Totius … 9929751. eundemque subtrahe à duplicato Logarithmo Radii, sive Sinus totius, videlicet: 200000000. Residuum, nempe 10070249, erit Logarithmus Secantis, sive Thomo-Logarithmus dato Arcui, sive Angulo 31. 43. respondens.

PROBLEMA XII.

Data Altitudine Solis supra Horizontem in Æquatore existentis, & Altitudine Poli, invenire Horam Diei, sive Ante-meridianam, sive post-Meridianam. V.G. Sit Altitudo ☉ in Æquatore existentis (ut inventa est in Problemate 11. sive 10.) 18. 41. Altitudo Poli Cracoviensis 50. 10. Fiat Analogia. Ut Cosinus Altitudinis Poli ad Sinum Totum: Ita Sinus Altitudinis datæ, ad Cosinum Distantiæ ☉ à Meridiano.

Calculus Trigonometricus.

Logarithmus Sinus Totius -	1.000000000
Logarithmus Sinus Altitudinis datæ 18. 41. ½	950 55225
Summa Logarithmorum -	1950 55225
Logarithmus Cosinus Altitudinis Poli 39. 50	980 65525
Resid. Logarithm:	969 89700

Cui respondent in Tabulis Logarithmorum 30, qui subtracti ex Quadrante, Residuum est 60. aliàs Distantia ☉ à Meridie. qui reducti ad tempus, dant Horam 4tam Post-meridianam, quæ subtracta ex 12. restat Hora 8va ante-Meridiana pro data Solis Altitudine in Æquatore.

PROBLEMA XIII.

Data Elevatione Poli Declinatione ac Altitudine Solis, invenire Horam Diei si antemeridiana, sive postmeridiana.

Resolutio. Complementum Elevationis Poli, Complementum Declinationis, sive Distantia ☉ à Polo, & Complementum Altitudinis, sive Distantia à Zenith, debent 1mo colligi in unam Summam, ex qua dimidia subtrahatur Complementum Elevationis Poli, ac etiam Complementum Declinationis, sive Distantia ☉ à Polo, & Residua 2. dabunt duas Differentias. Quibus habitis, fiat Analogia: Ut Cosinus Elevationis Poli, ad Sinum cujuslibet Differentiæ. Ita Sinus alterius Differentiæ, ad Sinum Inventi 1mi. Habito Invento 1mo fiat item Analogia: Ut Cosinus Declinationis, sive Distantia à Polo, ad Sinum Totum: Ita Sinus Inventi 1mi, ad Sinum Inventi 2di. Cujus Inventi 2di Logarithmo, addatur Logarithmus Sinus totius; prodibit Summa. Logarithmus Semi-Summæ dabit Semi-arcum, qui duplicatus, dat Distantiam ☉ à Meridie & ad tempus reductus, dat Horam quæsitam.

In Exemplo 1mo Casus 1mi, Polo habente Declinationem 23. 29. Septemtrionalem initio 69. inventa est in Problem. 11. ad ☉ Horam 6tam ante-Meridianam, sive post-Meridianam Altitudo ☉. 11. 49.

Para:

Paradigma.

Complementum Altitudinis Poli . 39° 50'.
Complementum Declinationis ☉ - . 66. 31.
Complem: Altitudinis sive Distantia à Zenith . 22 11.
Summa - - - - - - - 128 32.
Semi-Summa - - - - - - 89 16

Semi-Suma - - - - - 89° 16.
Complementum Altitudinis Poli . 39° 50.
Differentia 1ma - - - - 49° 26.

Semi-Summa - - - - 89° 16.
Complementum Declinationis - - 66. 31.
Differentia 2da - - - 22 45.

Calculus Trigonometricus.

1mo Logarithmus Sinûs 49°. 26' - - - - - - - - - - - - - 98806134
Logarithmus Sinûs 22. 45. + - - - - - - - - - - - 95783865
Summa Logarithmorum - - - - - - - - - - 19467 9999
Logarithmus Cosinûs Altitudinis Poli 39° 50' —— - - - - - - 98065575.
Residuum: Logarithm: Inventum 1um. - - - - - - - 9661 4424.

2do. Logarithmus Sinûs totius. - - - - - - - - - - 100000000
Logarithmus Sinus Inventi 1mi. + - - - - - - - - - - - 96614484.
Summa Logarithmorum - - - - - - - - - - 19661 4484.
Logarithmus Declinationis 66. 31. —— - - - - - - - - 99624527.
Residuum: Logarithm: - - - - - - - - - - - - 96989897.
Cui additur Logarithmus Sinus totius - - - - - - - 100000000.
Summa Logarithmorum - - - - - - - - 196989897.
Dimidium Summae - - - - - - - - - 98494948

Cui respondent in Tabulis Logarithmorum 45. qui duplicati, prodeunt 90, Arcus Distantiae ☉ Solis à Meridie. qui reductus ad tempus, dat Horas 6. Quare pro data Altitudine Solis 11°. 49. invenitur Hora Diei 6ta, tam ante-Meridiana, quàm post-Meridiana.

Scholion. Eodem modo operandum est pro invenienda Hora Nocturna, habita Altitudine Poli, Declinatione ac Altitudine Stellae, quae Acronico, sive Vespertino Ortu, aliàs occidente Sole orta est.

PROBLEMA XIV.

In Sphaera Recta invenire Altitudinem Solis tam in Aequatore, quàm extra Aequatorem existentis, atque Horam Diei

Resolutio 1mi. Cum in Sphaera Recta Aequator per Zenith transeat, atque exinde sit Circulus Verticalis, illeque primus. Quare Sole existente in Aequatore, ille mensurat Altitudinem ☉ ita, ut de Meridie Hora 12. sit ☉ Verticalis Habitatori, maximaque ejus Altitudo 90. Pro invenienda itaque Altitudine ☉ in Aequatore existentis, ad tempus datum sic procede: V.G. Sit Hora 8. ante-Meridiana, aut 4ta post-Meridiana. Quoniam in Sphaera Recta Hora 6ta ☉ oritur & occidit; quare Horâ 8vâ, jam duae sunt Horae morae ☉ supra Horizontem post Ortum: Et Hora 4ta post-Meridiana, indicat futuram moram ☉ supra Horizontem Horas duas ante Occasum. Duae ergo Horae convertantur in Gradus, & dabunt 30 Altitudinis ☉ supra Horizontem in Aequatore numeratos, pro data Hora 8. ante-Meridiana, aut Hora 4ta post-Meridiana in Sphaera Recta. Similiter pro data Altitudine invenitur tempus, si nempe Gradus Altitudinis convertantur

tantur in temp. quo pacto Hora Diei quæsita.

Resolutio 2da. Quandò verò Sol extra Æquatorem in Sphæra Recta, tunc debet haberi ejus Declinatio nota, tum Hora Diei pro invenienda ejus Altitudine. Quibus habitis fiat Analogia: Ut Sinus totus ad Cosinum Declinationis: Ita Sinus Arcus moræ elapsæ post Ortum, aut futuræ ante Occasum Solis, conversi ex tempore dato, ad Sinum Altitudinis quæsitæ. V.G. Sit in Sphæra Recta maxima Declinatio ☉. sive in principio ♋ sive ♑ 23°. 29. detur Hora 8. Diei Matutina, aut post-Meridiana 4ta. duæ Horæ post Ortum ☉, aut duæ ante Occasum conversæ in Gradus 30. Cosinus 23°. 29. est 66°. 31.

Calculus Trigonometricus.

Logarithmus Cosinûs Declinationis 66°. 31.	99625427
Logarithmus Arcûs 30. +	96989700
Summa Logarithmorum	196614227.
Logarithmus Sinus totius	100000000
Resid: Logarithm:	96614227.

Cui respondent in Tabulis Logarithmorum 27°. 18. ad datum tempus pro Altitudine quæsita ☉ in Sphæra Recta.

Scholion. Altitudo ☉ in Sphæra Recta stante Declinatione ejus Septemtrionali, numeratur ex parte Septemtrionis, stante Declinatione Australi, ex parte Australi. Idem de aliis Sideribus sentiendum

Cùm verò Hora diei quæritur pro data Altitudine ☉ in Sphæra Recta extra Æquatorem existentis, fiat Analogia: Ut Cosinus Declinationis ad Sinum Totum: Ita Sinus datæ Altitudinis, ad Sinum Arcus convertendi in temp. V.G. Sit eadem maxima Declinatio ☉ 23°. 29. sive Septemtrionalis, sive Australis, Altitudo supra inventa 27° 18.

Calculus Trigonometricus.

Logarithmus Sinus Totius.	100000000
Logarithmus Sinûs Arcûs 27. 18. Altitudinis datæ. +	96614227.
Summa Logarithmorum	196614227
Logarithmus Cosinûs Declinationis 66°. 31. +	99624527
Resid: Logarithm:	96989700

Cui respondent in Tabulis Logarithmorum 30°. qui conversi in temp. dant Horas 2. quæ additæ Horæ 6tæ Ortûs ☉, prodeunt Horæ 8. ante Meridiem, substractæ ex Horis 6. Occasûs ☉, prodeunt Horæ 4 post Meridiem. &

Scholion. In Sphæra Parallela, ubi Æquator coincidit cum Horizonte, Sidera, quæ in Hemisphærio Boreali perpetuò apparent, cùm ibi Polus Mundi est Verticalis, quare Circuli Declinationum sunt Circuli Verticales Altitudinum notaque in Sphæra Parallela Sideris Declinatio, nota est simul & Altitudo supra Horizontem. & licet ☉ percurrens Signa Septemtrionalia, Diem continuò per 6. Menses efficiat, sine Ortu suo & Occasu, interim Dies sive Nocte Naturalis Horas 24. ex una integra revolutione habet.

Sunt & alii modi per Calculum inveniendi Altitudines Siderum, & ex iis inventis temp. in Sphæra Obliqua: interim Modi supra præmissi sufficiant.

In Supplementum Capitis VIII Astronomiæ.

PROBLEMA I.

Ascensionem Rectam Stellæ Fixæ invenire ad datum temp., tam in partibus Circuli, quàm in tempore.

Resolutio 1mi. Incrementum Ascensionis Rectæ post investigari ex Tabulis Astronomicis, quas habet Eustachius Zanottus supputatas: ad quas finem Cathalogum ad Annum 1750 ponit Stellarum Fixarum, earumque Ascensionem Rectam tam in partibus Circuli, quàm in tempore 1mi Mobilis, quàm etiam in Temporibus Mediis. Itaque si Ascensionem Rectam

Rectam cujuspiam optas in partibus Circuli, ad datum temp. post Annum 1750. sume ex Cathalogo Epocham Ascensionis Rectæ in iis partib.; cape etiam Partem Proportionalem incrementi illius, convenientem dato Annorum post Epocham numero; quod per simplicem Multiplicationem, vel Divisionem, vel per Tabulam Sexagenariam incrementi hujus quantitas ad Annos quotlibet haberi potest, habendo ex Cathalogo Ascensionis Rectæ incrementum ad Annos 60. Imò eandem Partem Proportionalem pro Mensibus & Diebus reperies, si incrementum unius Anni per 12 diviseris. Quotientem verò per numer. Mensium multiplicaveris, hæcque omnia cum Epocha in summam collecta, quæsitam Ascensionem Rectam ostendent. Sit exemplum ad temp.: ad Annum currentem 1781. ultimam Januarii quærat. Ascensio Recta Stellæ Oculi Australis, Tauri, quæ Palilicium, & Arabibus Aldebaran dicit., habetur ex Cathalogo ejus

Epocha Annô 1750.		56°.	24′	8″.	
Incrementum Annor.	60.		52	33.	
Cujus Pars Proportionalis Annor.	30.		26	16.	
Incrementum Anni	1.			52.	33‴ seu 53″, quæ divisa per 12. dant:-
				4.	
Ascensio Recta quæsita		65°	50.	28‴.	

Scholion. Eodem pacto Ascensiones Rectæ Fixar. ante Annum 1750 invenire liceret, sed tunc incrementum in decrementum converteret., neque Epochæ addendum esset, sed subtrahendum.

Resolutio 2di in Tempori. Accipe ex Cathalogo Epocham Fixæ Stellæ in temporibus 1mi Mobilis, vel Medii, prout optas. Supputa etiam juxta præcedentem Resolutionem incrementum Ascensionis Rectæ in partib. Circuli, quod debet tempori post Epocham elapso; atque illud converte in temp. 1mi Mobilis, vel Medii, per Tabulam fol: 230. in operib. Tyrnav: contentam, conversum adjice, & habebis Ascensionem Rectam in tempore. Exemplum pro eodem Anno 1781. ultimi: Januarii quærit. Ascensio Recta in temporib. 1mi Mobilis Stellæ Aldebarant. Suprà inventum est incrementum ejus Ascensionis Rectæ pro Annis 30 & Mense uno 26′. 20″. quod in temp. 1mi Mobilis conversum, dat 1. 45.

Epocha Ascensionis Rectæ in tempore 1mi M ex Cathalogo	h. 4.	21.	37″.
Incrementum		1.	45.
Ergo Ascensio Recta quæsita	4.	23.	22.

Quæsi eadem Ascensio quærat. in temporib. Mediis incrementum præcedens in temp. conversum erit: 1. 43″ 43‴

Epocha Ascensionis in tempore Medio	h. 4	20.	55.
Incrementum		1. 43.	43.
Ergo Ascensio Recta in tempore Medio	Horæ 4.	22. 39″	43‴.

PROBLEMA II.

Declinationem Fixæ Stellæ dato tempore invenire.

Resolutio Non dissimilis est indago Declinationis Fixar. Stellar., indagini in Probl: 1mo præmissæ. Sumit. enim Pars Proport. Differentiæ Declinationi apposita convenientis Annis 60. quæ Pars debet elapso tempori post Epocham, atque ea Epochæ Declinationis juxta titulos addit., vel subtrahit. Exemplum ad temp. præcedens Anni 1781. ad ultimam Januarii quærit. Declinatio Aldebaran.

Ejus Epocha ex Cathalogo ad Annum 1750 est	15°.	59′.	14″.	(Differtia pro Annis 60. 8′ 20″.
Ergo pro Annis 30.	0	4.	10″.	
Pro Mense 1.	0	0.	0	41‴.
Quare Declinatio quæsita	16°.	3.	24.	41.

vidi d. 1. Sext.

Scholion. Si Fixæ Stellæ Declinatio ad temp. ante Epocham quæreret., Pars Proportionalis Differentiæ, debita tempori ante Epocham applicanda esset ipsi Epochæ Declinationis advers. titulos, scilt addenda, ubi Subtractio ponit., & subducenda ubi Additio. Scholion 2m. Si contingat, quod Differentia prædicta Subtractio, e Fixæ Declinatione, utpote minori fieri nequeat, tunc subtrahat. ipsa Declinatio ex invento numero Differentiæ, & Residuum erit Declinatio quæsita. sed ea

quæ

quæ fuit Borealis in Australem, & vicissim, quæ Australis in Borealem migrabit.

PROBLEMA III.

Stellæ Fixæ Longitudinem & Latitudinem ad datum tempus invenire.

Resolutio 1ma. Ad An. 1781. ad ult: Januarii quærit Stellæ Aldebaran Longitudo, accipiat 1mò ex Cathalogo Epocha ejus Longitudinis. Deinde confer te ad Tabulam Motus Fixar in Longitudinem, & quære Annum labentem post Annum 1750. & in area motum ejus in Longitudinem desumas: idem fac cum Mense currenti proposito. Dies, si forent, non est necesse pro illis invenire Longitudinem, sed, si ita lubet, cuilibet hebdomadi 1". tribue. Hos ergo motus omnes Epochæ adjice. & habebis quæsitam Longitudinem

Exemplum.

Longitudo Aldebaran Annô 1750 - - -	6.	17.	51.	II.
Ex Tabula Motus Fixarum pro Annis 30. - -		25	42.	
Pro Mense 1. Januario - - - - -			4.	
Fiet Longitudo quæsita - - - - -	6	43	37.	

Scholion

Scholion: Licet Stellæ Fixæ Ascensiones Rectas ac etiam Obliquas, Descensiones, Declinationes, Complementa Declinationum sive Distantias à Polo Mundi, Longitudines suas, Azimuta, puncta Ortus & Occasus, ratione ejusdem Horizontis mutent: Latitudo tamen ear perpetuò manet eadem: quare, si ex Cathalogo excerpit, nulla supputatione opus ad tempus propositum, sed quæ excerpta est, eadem est quæsita: prout Oculi Tauri, Aldebaran dicti 5°. 30. 59. Latitudo Australis.

Resolutio 2da. Trigonometrica. Pro inveniend Latitudine & Longitudine Stellæ Fixæ, sit nota ejus Declinatio ac Ascensio Recta, tumque Obliquitas Eclipticæ. V.G. Ascensio Recta Stellæ Fixæ Aldebaran ad Annum 1781. ult: Jan: in Probl: 1mo. inventa est 65. 50. quare Complementum 24. 10. Declinatio inventa Septemtrionalis per Probl: 2m 16. 3. quare Complementum 73. 57. His habitis fiat Analogia. Ut Sinus totus ad Cosinum Ascensionis Rectæ, ita Cosinus Declinationis, ad Cosinum Inventi 1mi.

Calculus Trigonometricus.

1mò. Logarithmus Cosinus Ascensionis Rectæ 24. 10. - - - - - - 9 6 1 2 1 3 9 7
Logarithmus Cosinus Declinationis 73. 57. + - - - - - - 9 9 8 2 7 3 2 8.
Summa Logarithmorum abjectô Logarithmô Radii. - - - - 1 9 5 9 4 8 2 2 5.
Cui competunt in Logarithmo Sinuum 23. 10. Cujus complemētum 66. 50. Inventum 1um.

Item fiat Analogia: Ut Sinus Ascensionis Rectæ ad Sinum totum, Ita Tangens Declinationis, ad Tangentem Inventi 2di.

Calculus Trigonometricus.

2dò. Logarithmus Tangentis Declinationis 16. 3. adjectô Logarithmô Radii. - - - - 1 9 4 5 8 9 2 4 8.
Logarithmus Sinus Ascensionis Rectæ 65. 50. — - - 9 9 6 0 1 6 5 5.
Resid: Logarithm: Tangentis. - - - 9 4 9 8 7 5 9 3.
Cui competunt in Tabulis Logarithmorum 17. 30. pro Invento 2do.

Calculus Tertius.

Obliquitas Eclipticæ 23. 29.
Inventum 2dum — 17. 30.
Inventum 3tium. 5 59.

4to. L

4to.

Pro Latitudine instituat Analogia: Ut Sinus tot9 ad Sinum Inventi 3tii. Ita Sinus Inventi 1mi, ad Sinum Latitudinis quæsitæ.

Logarithm9 Inventi 3tii. 5°. 59'. - - - - - - - - - 90180309
Logarithm9 Sinûs Inventi 1mi 66°. 50'. + - - - - - - - - 99534877
Summa Logarithmor: demptô Radiô - - - - - - - - - 189715186
Cui competunt 5°. 29'. in Tabulis Logarithmorum, pro quæsita Latitudine Australi Stellæ Aldebaran.

5to.

Pro Longitudine fiat Analogia: Ut Cosinus Latitudinis Inventæ ad Sinum totum: Ita Cosinus Inventi 1mi. ad Cosinum Longitudinis quæsitæ.

Calculus Trigonometricus.

Logarithmus Cosinûs [illegible] Inventi 1mi [illegible] additô Logarith: Radii. 195948361
Logarithmus Cosinûs Latitudinis Inventæ 5°. 29'. seu 84. 31. — - - - - - 99980081.
Resid: Logarithm9 - - - - - - - - - - 85868280.
Cui competunt in Tabulis Logarithmorum 23. 17. Cuj9 Complementum 66°. 43. est Longitudo continua, ab initio ♈ numerata, demptis duob9 signis, nempe 60°. restant 6°. 43. ♊. Longitudo Stellæ Aldebaran, seu ver9 Loc9 ejus in Zodiaco, ad Annum 1781. Ultimam Januarii

Scholion. Præmissus Calcul9, sicut adhibet pro invenienda Latitudine ac Longitudine Stellæ Fixæ in 1mo. Quadrante Zodiaci, dum Ascensio Recta minor est Quadrante, ac Declinatio Stellæ Specie differt à Latitudine, nempe, dum Declinatio est Septemtrionalis, Latitudo Australis, aut è contra. Similis etiam Calculus adhibet in 3tio Quadrante Zodiaci, dum Ascensio Recta superat Semicirculum, ac Declinatio Stellæ cum Latitudine discrepat: hoc tamen servatô, quod in Calculo non sumit Ascensio Recta continua, sed Directa, aliàs à proximo Æquinoctio numerata, abjectô Semicirculô.

In 2do verò Quadrante Zodiaci, quomodo Latitudo ac Longitudo Stellæ investigat, cùm Declinatio ejus cum Latitudine non concordat, sequens exemplum esto: Sit Ascensio Recta ad Annum 1781. ult: Januarii, juxta Probl: 1m inventa [illegible] Stellæ Canis minoris, aut Protion dictæ. 111°. 58. 46. Declinatio ad idem temp9 similiter inventa Septemtrionalis 5°. 46. 34. Fiat Analogia: Ut Sinus tot9, ad Sinum Ascensionis Rectæ q Discretæ, aliàs à Coluro Solstitior numeratæ: Ita Cosinus Declinationis ad Cosinum Inventi 1mi.

Calculus I.

Logarithm9 Sinûs Ascensionis Rectæ 118°. 58. seu 2s 58. - - - - - - 95729495
Logarithmus Cosinûs Declinationis 48. 13. 26. + - - - - - - - 99977893
Summa Logarithmorum demptô Radiô. - - - - - - - 195707488.
Cui respondent in Tabulis Logarithmorum 21°. 51. Cujus Complementum 68°. 9. est Inventum 1m.

Item fiat Analogia: Ut Cosinus Ascensionis Rectæ, à Coluro Solstitior numeratæ, ad Sinum totum, ita Tangens Declinationis, ad Tangentem Inventi 2di.

Calculus II.

Logarithm9 Tangentis Declinationis 5°. 46' 34", additô Logarithmo Radii - - - - 190049736
Logarithm9 Cosinûs Ascensionis Rectæ 21. 58. seu 68°. 2. — - - - - - - 99672679
Resid: Logarithm: Tangentis - - - - - - - - 90377057
Cui competunt in Tabulis Logarithmorum 7. 13. pro Invento 2do.

Calculus III.

Obliquitas Eclipticæ	23	29'.
Inventum 2dum —	6	13.
Inventum 3tium —	17.	16. Longitudo Stellæ Protion quæsita.

Pro Latitudine fiat Analogia: Ut Sinus tot9 ad Sinum Inventi 3tii. Ita Sinus Inventi 1mi, ad Sinum Latitudinis quæsitæ.

Calculus Trigonometricus.

Logarithmus Inventi 3tii. 17. 16. - - - - - - - - 9472 4922
Logarithmus Sinus Inventi 1mi. 68. 9. + - - - - - - - 9967 6235
Summa Logarithmorum dempto Radio. - - - - - - - - - - 7
Cui competunt in Tabulis Logarithmorum - 15. - 59. pro Latitudine Australi quaesita Stellae Protionis.

Pro Longitudine fiat Analogia. Ut Cosinus Latitudinis inventae, ad Sinum totum. Ita Cosinus Inventi 1mi. ad Sinum Longitudinis à Coluro Solstitiorum numeratae.

Calculus Trigonometricus.

Logarithmus Cosinus Inventi 1mi. 21. 51. + Logarithmo Radii ~~in vicem Sinus~~ totum: 19 5707388
Logarithmus Cosinus Latitudinis inventae 15. 59. seu 74° 1. — - - - - 9 9828778
Resid: Logarithm: - - - - - - - - - 9 5878610.
Cui competunt in Tabulis Logarithmorum 22°. 46'. 34". pro Latitudine quaesita. Cui si addantur 90°, prodit Longitudo Continua Protionis à principio ♈. numerata 112°. 46. 34. Demptis vero 90. sive tribus Signis, restat Longitudo inventa 22. 46 34. ♋. seu vero Locus in Zodiaco Stellae Protion dictae ad Annum 1781. Ultimam Januarii.

Scholion. Similis Calculus adhibendus pro invenienda Latitudine & Longitudine Stellae Fixae in 4to Quadrante Zodiaci, Ascensione Recta pro tunc superante 270. (quibus abjectis restabit Ascensio Discreta) ac quoque Declinatione ac Latitudine Stellae secum discrepantibus.

Scholion 2um. Ista Ascensio Discreta nominatur etiam Cosinus Ascensionis Discretae à proximiori Aequinoctio numeratae.

Scholion 3um. Stellae Fixae contentae inter Eclipticam & Aequatorem à principio ♈ ad principium ♎, habent Latitudinem Australem, Declinationem Septemtrionalem. Stellae vero Fixae contentae inter Eclipticam & Aequatorem à principio ♎ ad principium ♈. Latitudinem è contra habent Septemtrionalem, Declinationem Australem. Ex quibus aliae sunt in Signis Zodiaci. Pro quarum discrepantium in Latitudine ac Declinatione, Latitudo ac Longitudo praemissis modis, per Calculum invenitur. Reliquae Stellae, quae sunt extra istos Circulos versus Polum Arcticum, habent Latitudinem ac Declinationem Septemtrionalem, versus Polum Antarcticum Latitudinem ac Declinationem Australem. Pro quarum Latitudine & Longitudine invenienda est sequens exemplum.

Sit Ascensio Recta Aureae Capellae juxta Probl: 1um Annum 1781. Ult: Januarii inventa. 75. 8'. 3". Declinatio Borealis juxta Probl: 2um. ad idem tempus inventa 45°. 45'. 29". His habitis. Fiat Analogia. Ut Sinus totus ad Cosinum Declinationis. Ita Cosinus Ascensionis Rectae, ad Cosinum Inventi 1mi.

Calculus I.

Logarithmus Cosinus Declinationis 45. 45'. 29". seu 44. 14'. 31. - - - 9 8442001
Logarithmus Cosinus Ascensionis Rectae. 75°. 8'. 3". seu 14°. 51' 57". + - - - 9409 1838
Summa Logarithmorum abjecto Logarithmo Radii. - - - - - 19 2533839.
Cui competunt in Tabulis Logarithmorum 10° 19. Cujus Complementum 79° 41' Inventum 1um.

Calculus II.

Fiat Analogia: Ut Sinus Inventi 1mi ad Sinum totum: Ita Sinus Declinationis ad Sinum Inventi 2di.
Logarithmus Declinationis (+ Logarithmo Radii) 45°. 45'. - - - - - 19 8551556
Logarithmus Sinus Inventi 1mi. 79° 41. — - - - - - 9992 9214
Resid: Logarithm: - - - - - - - - 98622342
Cui competit in Tabula Logarithmorum 46°. 44'. Inventum 2um.

Calculus III.

Inventum 2dum.	46°.	44'.
Obliquitas Ecliptica	23.	29.
Inventum 3tium.	23.	15.

Item fiat Analogia: Ut Sinus totus ad Sinum Inventi 1mi. Ita Sinus Inventi 3tii. ad Sinum Latitudinis quæsitæ.

Calculus IV.

Logarithmus Sinus Inventi 29. 49. - - - - - - - - 9.9929214
Logarithmus Inventi 3tii 23. 15. - - - - - - - - 9.5963154
Summa Logarithmorum dempto Logarithmo Radii - - - - - - 19.5892368
Cui competunt in Tabulis Logarithmor. 22. 51. pro Latitudine Boreali quæsita.

Calculus V.

Pro Longitudine adhibeatur Analogia: Ut Cosinus Latitudinis inventæ ad Cosinum Inventi 1mi. Ita Sinus totus ad Cosinum Longitudinis quæsitæ.

Logarithmus Cosinus Inventi 1mi. 10. 19. + Logarithmo Radii - - - - - 19.92530675
Logarithmus Cosinus Latitudinis inventæ 67. 9. - - - - - - - 9.9645069
Resid. Logarithm. - - - - - - - - - - - 9.2885606

Cui competunt 11. 12. qui subtracti à 90, Residuum 78. 48. est continua Longitudo à principio ♈ numerata: ex quibus si subtrahantur 60, seu duo signa, restant 18. 48. ♊ pro Longitudine Stellæ Capella dictæ, seu verus locus ejus in Zodiaco ad Annum 1791. Ultimam Januarii.

Scholion. Præmissus Calculus adhibendus est similiter pro invenienda Latitudine Australi Stellæ habentis Declinationem Australem in 1mo Quadrante: imò & in 3tio Quadrante Zodiaci idem Calculus adhibendus, solum, cùm ibi Ascensio Recta continuò superet 180; quare hîs demptis ex Ascensione Recta, Residuum dabit Ascensionem Rectam Discretam, à proximo Æquinoctio Autumnali numeratam, cujus Cosinus in Calculo 1mo est assumendus. Similiter in 2do Quadrante Zodiaci, cum Ascensio Recta superet 90, illa subtrahatur à 180 Residuum dabit Ascensionem Rectam Discretam, à proximo Æquinoctio numeratam. Ast in 4to Quadrante cùm item Ascensio Recta superet 270. quare subtrahantur à 360. Residuum erit Ascensio Discreta, ab Æquinoctio proximo numerata. Quar. Ascensionum Rectar. Discretar. Cosinus assumendi in Calculo 1mo.

Scholion 2m. Quando quæritur Longitudo Stellæ in 2do aut 4to Quadrante Zodiaci sic procede: In 2do Quadrante Zodiaci Longitudini inventæ addantur 90. prodibit Longitudo Stellæ à principio ♈ numerata. Si vero Cosinus Longitudinis inventæ subtrahatur à 90, restat Longitudo Discreta à proximiori Æquinoctio numerata, & si illa non superat 30, subtrahatur à 30. reliquum dabit locum Stellæ in Quadrantis 2di Zodiaci Signo 3tio scilt in ♍. aut si superat 30, subtrahatur ex 60. reliquum dabit locum in 2do Signo scilt in ♌, aut si superat 60, subtrahatur ex 90, reliquum dabit locum Stellæ in 1mo Signo, scilt. in ♋. Quadrantis 2di. In 4to verò Quadrante Zodiaci si quæritur Longitudo Continua Stellæ, Cosinui invento addantur 270. & prodibit Longitudo Continua Stellæ à principio ♈ numerata. Quod si Cosinus subtrahatur à 90, Residuum dabit Longitudinem à proximo Æquinoctio, & si illa minor est 30. Stella locum habet in ultimo signo, scilt in ♓. si major 30, in ♒. si item major 60, in ♑. locus Stellæ est, quam similiter subtrahe, ut supra datum.

In 3tio verò Quadrante si vis habere Continuam Longitudinem Stellæ, adde inventæ Longitudini 180, & habebis Continuam Longitudinem Stellæ à principio numeratam. Si vero inventa Longitudo per Calculum non superat 30. Stella locum habet in 1mo Signo Quadrantis 3tii, scilt in ♎, si superat 30, habet locum in 2do Signo scilt in ♏. Si verò superat 60, habet locum in 3tio Signo scilt in ♐. Quemadmodum Longitudo supra inventa Stellæ Capræ minoris 78. 48. quoniam superat 30, locum habet dicta Stella in 3tio Signo. scilt in ♊ Quadrantis 1mi Zodiaci.

Scholion. Stellæ Fixæ habentes Declinationem & Latitudinem Septemtrionalem, aliquæ sunt in Signis Zodiaci Septemtrionalibus, reliquæ sunt extra prædicta Signa habentes quoque Declinationem & Latitudinem Australem. Similiter aliquæ sunt in Signis Zodiaci Australibus, & reliquæ extra eadem signa.

Scholion. Pro invenienda ad datum tempus Longitudine ac Latitudine Planetar.: ♄. ♃. ♂. ♀. ☿. ac ☽, habitis eorum ad datum tempus Ascensione Recta & Declinatione, Calculus supra datus 1mo loco servandus.

Scholion. Longitudo ac Latitudo Planetar. ad datum tempus potest haberi etiam ex Ephemeridibus ad certum Meri-

dianum

dianum Loci Motus Planetar referentib, sed illud temp propositum, sive Hora nisi Astronomica fuerit, debet converti ad Astronomicam. Tandem si Locus (pro cujus Hora quærit Planetæ Longitudo aut Latitudo) sub Meridiano, ad quem supputatæ sunt Ephemerides, non versetur, Hora data reducat ad huncce Meridianum. Differentiam temporaneam Meridianor addendo ei, vel subtrahendo, tempq dictum Apparens, ad Medium convertendum. quod juxta Tabulas (quas sparsim Astronomi Auctores habent) facile facies. Tandem Longitudinem Planetæ, quæ in Ephemeridib consignatur, ea die subtrahe è sequentis diei Longitudine, si est Planeta Directus. aut sequentis Diei Longitudinem, si est Planeta Retrogradus, ex ejus Diei Longitudine subtrahe: ut habeas Motum Diurnum Planetæ. cujus Partem Proportionalem tempori Reducto convenientem, aut per Regulam Auream, aut per Sexagenariam invenias, eamq Longitudini præcedenti, si Planeta est Directus, adde, si Retrogradus subtrahe.

Exemplum.

Quærit Longitudo Longitudo Lunæ ex Ephemeridib Bononiensibus Die 14 Februarii Anno 1781. Horâ 2da post Meridiem Cracoviæ. quæ cum Astronomica convenit. quamobrem Reductione opus non habet. Reducat ergo Hora ad Bononiensem Meridianum, Differentiâ temporariâ excerptor ex Tabula 9. Eustachii Zanotti 36. subtractione facta ab Horis 2. relinquet Hora 1ma. 24. cum Cracovia sit Orientalior, ratione Bononiæ. Eadem Hora reducta convertat tanquam Temp Apparens, in Medium, excerptis ex Tabula 1ma. Æquationis temporis ejusdem Auctoris 14. 46. additis, prodit Hora 1. 38. 46.

Longitudo Lunæ ex Ephemeridib A. 1781. Die 15 Febr:	26	41	♏	
	12	58.	♈	
Longitudo Die 14. Febr: - - - - - - -	13	43.		Motus Diurnus Lunæ.
Pars Proportionalis pro Hora 1. 38. 46. - - - - -		56′	28″	♈ 1ma Longitudine - seu
Addita 1ma Longitudini, dat Longitudinem - - -	14.	54.	28.	

Exemplum pro Latitudine.

Latitudo Lunæ ex Ephemeridibus Bononiensibus A. 1781. Die. 15. Febr: -	1°	41.	Meridionalis.
Latitudo Die 14. Febr: - - - - - - - - -	0°	30 —	
Differentia - - - - - - - - -	1.	11	
Pars Proportionalis pro Hora 1. 38. 46. ♈ 1ma Latitudine - - - -	-	4.	
Dat Latitudinem - - - - - - - -	0	35.	

Scholion Pars Proportionalis addit 1mæ Diei Crescenti Latitudini (ut in posito Exemplo factum, sed à Decrescente Latitudine subtrahit. ex quo provenit quæsita Latitudo. Et tunc Pars Proportionalis inventa, est ejusdem Speciei cum utraque ear. Si verò Latitudines sint disparis Speciei, tunc locô Differentiæ fit Aggregatum. quod est variatio Latitudinis. & pro tunc Pars Proportionalis inventa cum Latitudine 1mæ Diei comparetur, ac minor è majori subtrahat. Residuum est quæsita Latitudo sequens Speciem 1mæ Diei, si hæc Parte Proportionali major fuerit. 2dæ autem Diei, si minor.

PROBLEMA IV

Data Longitudine ac Latitudine Stellæ vel Planetæ, extra Eclipticam vagantis, Declinationem ejus invenire ad datum tempus.

Resolutio 1ma. Problematis 2di Resolutio ostendit, quomodo Stellæ Fixæ Declinatio, ad datum temp inveniat. assumpta scilt Epocha ad Annum 1750. Declinationis ex Cathalogo Fixar ad finem Tabellar Astronomicar Eustachii Zanotti apposito, Declinatio Lunæ ad datum temp simili modo ex Ephemeridib invenit, sicut & Latitudo ejus supra est inventa. Reliquor Planetar: ♄. ♃. ♂ &ca. nullum foret discrimen in computatione Declinationis, si pro singulis dieb in Ephemeridib poneret: sed quoniam pro 5ta quaque die ponit (ut videre licet Ephemerides Eustachii Zanotti.) primò ergo duas Declinationes, quæ propositum temp circumstant, ex Ephemeride excerpe, si conveniant in specie, minorem ex majori subtrahe, si disconveniant, ex utraque aggregatum confice, Differentiam, aut Summam effectam, per numer dier ejus intervalli divide, Quotiens, qui erit diurna variatio Declinationis, Partem Proportionalem datis Horis respondentem assume. Eundem Quotientem multiplica, per numer Dier, inter primo assumpta Declinationis Diem, & eum, qui dat. Multiplum Parti Proportionali prædicta adde,. Tunc si Declinationes ejusdem nominis fuerint, postremam hanc Summam primæ Declinationi crescenti adde, à decrescente subtrahe, fietq optata Declinatio ejusdem Speciei cum illis, Sin verò Declinationes sint Specie dispares, subtrahe vel postremam Summam ex prima Declinatione,

vel

vel hanc ex illa, minorem subtr. ex majori, & habebis Declinationem quaesitam. quae priore casu Declinationis speciem sequetur, posteriori 2da.

Exemplum.

Quaerit. Declinatio Jovis Anno 1781. Die 17 Febr: Cracoviae ad Horam 2dam post Meridianam, temp. Apparens, quae reducta ad Meridianum Bononiensem, & conversa ad temp. Medium, sive Aequabile, est H. 1. 38. 34.
Declinatio Jovis ex Ephemeridib. Bononiensib. Die 16. Febr: Meridiana - - 18. 23. -
Declinatio verò Die 21 Februarii - - - - - - - - 18. 27.
Differentia, accrescens. - - 4.
Intervallum dier. 5. per quod divisis 4, Quot. 48. diurna subtr. variatio Declinationis. Ejus Pars Proportionalis, pro Hora 1. 38. 34. est 3. & cum à Die 16. unus solum Dies processit; quare unica diurna Declinationis crescentis variatio; 48, addant. Parti Proportionali 3. & fient 51. quae addita Declinationi 16ae Diei, subtr. 18. 23. prodit 17. Februarii ad temp. datum Declinatio Jovis quaesita: 18. 23. 51. Merid:

Resolutio 2da. Problema quaesitum tres Cas. habet. Quor. 1us est, cum data Longitudo in 1mo vel 3tio: 2dus dum in 2do vel 4to Quadrante habet, quod distinguere oportet. 3tius. cum Latitudo Denominationem Diversam à Signo praefert, vel cum eo concordat.

Analogia in 1mo. & 3tio Quadrante.

1mo. Ut Sinus totus, ad Cosinum Distantiae Planetae ab Aequinoctio proximiori: Ita Cosinus Latitudinis datae, ad Cosinum Inventi 1mi.
2do. Ut Sinus Distantiae Planetae ab Aequinoctio proximiori ad Sinum totum: Ita Sinus Latitudinis datae, ad Sinum Inventi 2di.
3tio. Ut Sinus totus, ad Sinum Summae Inventi 2di. & maximae Obliquitatis Ecliptica, si Signum cum data Latitudine concordat: vel ad Sinum Differentiae, si, discrepat: Ita sinus Inventi 1mi. ad Sinum Declinationis quaesitae.

Exemplum.

Si Signum cum data Latitudine concordat.

Data Longitudine Lunae supra inventa Die 14. Febr: Anno 1781. ad Horam 1am. 36. 46. tempore Aequabili conversa ex Hora 2a post meridiana Cracoviae, ad Meridianum Bononiensem 13 54. 29 ♐, atque ejus Latitudine Meridionali 0. 35. quaerit. Lunae Declinatio.

Signum Librae Aequinoctii proximioris ratione ♐ : - - : 30
Longitudo Lunae in Signo ♐ dat 13 - - - - 13. 54. +
Ergo Distantia à proximiori Aequinoctio, ab initio Librae - - - - 43. 54.
Quadrans Circuli - - - 90
Distantia Lunae à proximiori Aequinoctio - - 43. 54. -
Complementum pro Cosino Longitudinis - - 46. 6.
Quadrans Circuli - - 90
Latitudo Lunae Meridionalis - - - 0. 35. -
Complementum Latitudinis - - - 89 25.

Calculus I.

Logarithmus Cosinus Longitudinis 46. 6. - - - 98576648
Logarithm. Cosinus Latitudinis datae - 89. 25. + - - - 99999775
Summa Logarithmorum —— Radio - - - 198576423.
Cui respondent in Tabulis Logarithmor. 47. 5. qui subtracti ex 90, 43. 55. Inventum 1um.

Calculus II.

Logarithmus Sinus Distantiae ab Aequinoctio proximior Latitudinis datae 0 35.+ Logar: Radi. 180077867
Logarithm. Sinus Distantiae ab Aequinoctio proximiori 43. 54. —— - 98409850
Resid: Logarithmus - - - - - - 81668017
Cui respondent in Tabulis Logarithmor. 0. 50. pro Invento 2do.

Calculus III.

Inventum 2dum. 0 50.
Obliquitas Ecliptica 23. 29.
Summa - - - 24 19. Inventum 2um.

Calculus IV.

Logarithmus Sinûs Summa Inventi 2di. 24 19 + Obliquitate Ecliptica 23 29. - -	96146647
Logarithmus Sinûs Inventi 1mi. 43. 55. - - - - - - -	98411162
Summa Logarithmorum demptô Radiô - - - - - -	194557809

Cui respondent pro Declinatione Luna quæsita Meridionali 16 5.

Exemplum 2dum.

Si Signum cum Latitudine data discrepet.

Quærenda Declinatio Stellæ Aldebaran. Cujus Longitudo inventa est per Resolutionem 2am Problematis 3tii ad Annum 1781. ultim: Januarii 6. 43 ♊. Latitudo ejus Meridionalis 5. 29.

Quadrans Circuli - - - 90.
Distantia Aldebaran à proximiori Æquin. 66 43. —
Complementum pro Cosino Distantiæ 23. 17.
Quadrans Circuli - - - 90.
Latitudo Stellæ - - 5 29. —
Complementum pro Cosino 84 31.

Calculus I.

Logarithmus Cosinûs Distantiæ ab Æquinoctio proximiori 23 17. - - -	95969039
Logarithmus Cosinûs Latitudinis datæ 84. 31. - - - - - -	99980681
Summa Logarithmorum — Radiô - - - -	195949111

Cui respondent in Tabulis Logarithmorum 23 10. qui subtracti ex 90 Complementum 66. 50 Inventum 1tum.

Calculus II.

Logarithmus Sinûs Latitudinis datæ 5. 29 + Logarithmô Radii - - -	189802589
Logarithmus Sinûs Distantiæ à proximiori Æquinoctio. 66. 43. — - - -	99631088
Resid: Logarithmi - - - - -	90171501

Cui respondent in Tabulis Logarithmorum 5. 58. pro Sinu Inventi 2di.

Calculus III.

Obliquitas Ecliptica 23. 29.
Inventum 2dum 5. 58. —
Differentia - - 17 31.

Calculus IV.

Logarithmus Sinus Differentiæ Inventi 2di. & Obliquitatis Ecliptica 17 31. - - -	94785423
Logarithmus Inventi 1mi. 66. 50. - - - - - - -	99634877
Summa Logarithmorum — Radiô - - - - -	195150546

Cui respondent pro Declinatione quæsita in Tabulis Logarithmorum Septemtrionali 16. 4 proximè.

Exemplum 3tium.

Si Stella proposita vel Planeta, in 2do vel 4to Quadrante Ecliptica en Analogia sequentes.

1ma: Ut Sinus totus ad Cosinum Distantiæ ad [illegible] ab Æquinoctio proximiori : Ita Cosinus Latitudinis datæ ad Cosinum Inventi 1mi.

2da. Ut Sinus Inventi 1mi. ad Sinum totum : Ita Sinus Latitudinis ad Sinum Inventi 2di.

3tia. - Ut Sinus totus ad Sinum Summæ Inventi 2di & maximæ Obliquitatis Ecliptica, si Signum cum data Latitudine concordat; vel ad Sinum Differentiæ si discrepat, Ita Sinus Inventi 1mi. ad Declinationis quæsitæ.

V. G. Quæritur Declinatio Veneris Die 20 Februarii An: 1781. ipso Meridie Apparenti Cracoviæ. Ejus Latitudo prius inve=

invenienda per Schol: ultim: Probl: 3tii. Quoniam verò ipso Meridie H. 12. quaeritur Longitudo Planetae; notatur ex Ephemeridibus Bononiensibus antecedens Dies, scilt D 19 Febr: Longitudo Veneris . . 5. 6. —

Die 20. Februarii Longitudo Veneris - - - - 6. 20.

Motus diurnus Veneris - - - - - 1. 14.

Addantur 12 Horis, 12 Horae. et prodit Hora 24ta Astronomica. Ex Horis 24. subtrahantur Horae .36. restant Horae 23. 24. aliàs tempus conversum ad Meridianum Bononiensem, addanturque 14. 16. pro Aequatione temporis proveniunt Horae 23. 38. 16. Tempus Aequale, sive Medium.

Pars Proportionalis pro Horis 23. 38. 16. scilt 1. 13. addantur Longitudini Veneris D 19. Febr: 5. 6. (cùm sit Directus Planeta) prodit Longitudo quaesita 6. 19. Latitudo ejusdem Planetae ex Ephemeridibus iisdem Meridionalis, sumitur 0. 26. Quoniam hic Planeta versatur in 2do Signo Quadrantis 4ti. addantur 30 ejus Longitudini 6. 19. prodeunt 36 19. Longitudo scilt, à principio ♑. qui subtracti ex 90. restat 53. 41. alias Distantia à proximo Aequinoctio.

Calculus I.

Logarithmus Cosinûs Distantiae à proximo Aequinoctio 53. 41. - - - 97725033
Logarithmus Cosinûs Latitudinis 0. 26. seu 89. 54. - - - - - - 99999876
Summa Logarithmorum dempto Radio - - - - - - ~~1~~99714909
Cui respondent in Tabulis Logarithmorum 36. 18. qui subtracti ex Quadrante, seu ex 90. Complementum 53. 42. Inventum 1mum.

Calculus II.

Logarithmus Sinûs Latitudinis datae. 0. 26. + Logarithmo Radii - - - - 178786953.
Logarithmus Sinûs Inventi 1mi. 53. 42. — - - - - - - 99062964.
Resid: Logarithm: - - - - - - - 79723989.
Cui respondent in Tabulis Logarithmorum pro Invento 2do proximè 0. 32.

Calculus III.

Inventum 2dum 0. 32. Adde. quoniam Signum cum La-
Obliquitti Ecliptica 23 29. titudine concordat.
Summa - - - 24. 1. Inventum 2dum.

Calculus IV.

Logarithmus Sinûs Summae Inventi 2di 24. 1. + Obliquitt Ecliptica 23. 29. - - 96095969
Logarithmus Sinûs Inventi 1mi. 53. 42. — - - - - - - - 99062964
Resid: Logarithm:
Cui respondent in Tabulis Logarithmorum 12. 8. pro quaesita Declinatione Australi.

Scholion 1um. Quando Inventum 2um additur Obliquitti Ecliptica, et Summa adaequat Quadrantem aut superat, hac summa subtrahatur ex 180. et Residuum erit complementum Inventi 2di et Obliquittis Ecliptica, cujus Sinus in ultimo Calculo assumendus.

Scholion. 2um Quod si Planeta aut Stella sit in Ecliptica, nullam habebit Latitudinem, extra tamen Aequatorem versans, Declinatio ejus invenitur eo modo, quo Solis.

Scholion. 3tium. Nihil vetat, si Inventum 2um minus est Obliquitte Ecliptica 23 29. cum pro tunc subtrahit ab Obliquitte Ecliptica.

Scholion. 4um. Inventa Declinatio num sit Borealis, num Australis, sequentes Regulae dant:
1ma. Latitudo Septemtrionalis in ♈. ♉. ♊. ♋. ♌. ♍. dat semper Declinationem Borealem.
2da. Latitudo Meridionalis, in ♎. ♏. ♐. ♑. ♒. ♓. dat semper Declinationem Australem.
3tia. Cum Latitudo à Signo specie differt: id est: cum Latitudo est Meridionalis in Signis Borealibus, et Septemtrionalis in Signis Australibus, advertendum est, Scilt: quod si Obliquitas Ecliptica est minor Invento 2do. Latitudo Meridionalis in Signo Boreali, dat Declinationem Meridionalem. Sin verò major Obliquitas Invento 2do, Latitudo Meridionalis dat Declinationem Septentrionalem. E contra: si Obliquitas Ecliptica, minor Invento 2do, Latitudo Septemtrionalis in Signo Australi, dat Declinationem Septemtrionalem. Si verò major Obliquitas Ecliptica. Invento 2do, Latitudo Septemtrionalis dat Declinationem Meridionalem.

4ta. Cum Obliquitas Ecliptica est minor Invento 2dô. Latitudo est Septemtrionalis Stellæ aut Planetæ in Signo ♓. hæc dat Declinationem Meridionalem: aut si major Obliquitas Eclipticæ Invento, dat Declinationem Septemtrionalem. Aut si Obliquitas Ecliptica minor est Invento 2dô. Latitudo Stellæ aut Planetæ in Signo ♍. dat Declinationem Septemtrionalem. & si major Obliquitas Ecliptica Invento 2dô. dat Declinationem Meridionalem.

PROBLEMA V

Data Declinatione & Latitudine puncti Celestis, Fixæ Stellæ aut Planetæ Ascensionem Rectam invenire ad tempus datum.

Resolutio. Ascensio Recta in partibus Circuli Stellarum Fixarum, per Problema 1um. investigata est, ex Cathalogo Fixarum Stellarum, ad finem Tab. Astron: Eustachii Zanotti, apposito ad Annum 1750. Hic verò tam Fixarum, quam etiam Planetarum, methodus dat per calculum: qui in 3bus membris convenit cum Calculo præcedente Declinationum, quibus habitis, non difficile Ascensio Recta investigabit, servata Analogia sequenti.

Ut Cosinus Summæ vel Differentiæ Planetæ Inventi 3tii ad Sinum totum. Ita Cotangens Inventi 1mi. ad Ctag. Asc: Rect.

Scholion. Inventum 3tium. habet ex Calculo Declinationum in Problemate anteriori hoc pacto: Si Obliquitati Eclipticæ addas Inventum 2um, tunc, quando Signum cum Latitudine concordat, vocabit in termino 1mo Analogiæ Sinus Summæ, cujus accipiendus est Cosinus. Aut si ab Obliquitate Eclipticæ Inventum 2um subtrahas, (: si Obliquitas Ecliptica major sit.) aut è contra Obliquitatem Eclipticæ ab Invento 2do subtrahas, si hoc majus sit, idque tunc, quando Signum cum Latitudine discrepat, reliquum ponendum pro termino 1mo Analogiæ, ad inveniendam Ascensionem Rectam, quod dicit Sinus Differentiæ datæ, cujus accipiendum Complementum, ut sit Cosinus Differentiæ.

Scholion 2um. Si in 1mo. Quadrante quærit Ascensio, sic procedendum: Inventum 3um in Declinationibus si non excedit Quadrantem, scilt 90. Cotangens inventa Ascensionis Rectæ, erit vera Ascensio Recta, Fixæ, aut Planetæ quæsita. At si in 1mo Quadrante Inventum 3um. superat Quadrantem subtrahenda erit Cotangens Ascensionis Rectæ à 360.

Scholion 3um. Si Inventum 3um non superat Quadrantem, Cotangentem Ascensionis Rectæ inventam, subtrahe à 180. At verò si superet Quadrantem, Cotangentem Ascensionis Rectæ inventam adde 180. & erit Ascensio Recta quæsita.

Scholion. 4um. In 3tio Quadrante si Inventum 3um. non superat Quadrantem, Cotangentem Ascensionis Rectæ inventam adde 180: at si Inventum superet Quadrantem; Cotangentem Ascensionis Rectæ subtrahe à 180. & prodibit Ascensio Recta quæsita.

Scholion 5um. In 4to Quadrante, si Inventum 3um, non superet Quadrantem, Cotangentem Ascensionis Rectæ inventam subtrahe ab integro Circulo, scilt à 360. at si superet Quadrantem, Cotangens Ascensionis Rectæ inventa, erit vera Ascensio recta quæsita.

TABELLA

In cujus vertice Quadrans, sive Inventum 3um. ponit absque excessu: in calce verò Tabellæ Quadrans sive Inventum 3um cum excessu, in Lateribus, dextro & sinistro Quadrantes.

	Quadrans absque excessu.	

Sequentia exempla 8, Casus prædictos 8 complectuntur.

Pâradigmata.

Quadrans 1us absque excessu.

Detur Longitudo Oculi Tauri Aldebaran supra per Problema 1um inventa, ad Am 1781. Ultim: Januarii 6°. 43. in II, cum Latitudine ejus Meridionali 5. 29. atque per Probl: antecedens ejus Declinatio Septemtrionalis 16. 4. ex quibus Ascensio Recta desideratur.

Calculus per antecedens Problema dat Differentiam pro Invento 3tio 12. 31. & Inventum 1m 66°. 50′.

Calculus.

Logarithmus Cotangentis Inventi 1mi. 23. 10. + Logarithmo Radii - - - - 196313595

Logarithmus Cosinus Differentiæ 72. 29. —— - - - - - - - 99793790

Resid: Logarithmus Ascensionis Rectæ. - - - - - - 96519749

Cui respondent in Tabulis Logarithmorum 24. 10. qui subtracti ex 90. Residuum 65°. 50′. est vera Ascensio Recta, Stellæ Aldebaran dictæ. Quæ Ascensio inventa est per Problema 1um.

Quadrans, 1us cum excessu.

Data sit summa 99°. 31. abjectis 90. manent 9°. 31. Inventum 1um, erit 4. 59′. Fiat

Calculus.

Logarithmus Cotangentis Inventi 1mi. 85. 1. + Logarithmo Radii - - - - 1110595056

Logarithmus summæ 9. 31. ⟶ - - - - - - - 92228609

Resid: Cotangentis Ascensionis Rectæ - - - - - 118366447.

Cui respondent in Tabulis Logarithmorum 89. 9. qui subtracti ex 90, restat Ctangens 0°. 51′. hic subtractus ex 360 relinquit ex Ascensione Recta 359°. 9′.

Quadrans 2dus. absque excessu.

Data sit v.g. Lunæ Longitudo 28 in ♍. Latitudo 4. 30. quærit ejus Ascensio Recta. Summa invenietur, sive Inventum 3um. in Calculo Declinationis ejus. 89. 53. Inventum 1mum 4. 55. Quibûs datîs fiat.

Calculus.

Logarithmus Ctangentis Inventi 1mi. 85. 1. + Logarithmô Radii: - - - 1110653840

Logarithmus Cosinus summæ 0. 23 —— - - - - - 73088239

Resid: Logarithm: Ctangentis Ascensionis Rectæ - - - - - 1375656001.

Cui respondent in Tabulis Logarithmorum 89. 59. Quare Ctangens 0 1. subtrahatur ex 180, relinquitur Ascensio Recta Lunæ 179. 59.

Quadrans 2dus cum excessu.

Data sit Longitudo Stellæ alicujus in 28 ♍ cum Latitudine Boreali 8. Inventum 3um 99°. 31. abjectîs 90. restant 9. 31. Inventum 1um. 8. 15. His datis, fiat

Calculus.

Logarithmus Cotangentis Inventi 1mi. 81. 45. + Logarithmô Radii. - - - 1108386527

Logarithmus Sinûs Summæ 9. 31. —— - - - - - 9218365 3.

Resid: Logarithm: Cotangentis - - - - - - 1162028274.

Cui respondent in Tabulis Logarithmorum 88. 37. quæ subtrahatur ex 90. reliquum erit Ctangens 1. 23. si addantur 180. erit Ascensio Recta Stellæ 181. 23.

Quadrans 3tius absque excessu.

Reassumitur hic Exemplum 1um. in Resolutione 2da Antecedentis Problematis, quærendo Ascensionem Rectam Lunæ in 3tio 54. ♍ existentis, cum Latitudine 0. 35. Meridionali. Quibûs datis fiat:

Calculus.

Logarithmus Ctangentis Inventi 1mi. 48. 5 + Logarithmô Radii - - - 1100164270

Logarithmus Cosinus Summæ 65. 45. — - - - - - - 99596535

Resid: Logarithm: Ctangentis Ascensionis Rectæ - - - - 5677735

Cui respondent in Tabulis Logarithmorum 48. 44. quibus subtractis ex 90. habetur Cotangens 41. 16. hic verò

si ad-

si addant 180°. prodit Ascensio Lunæ quæsita 221. 16.

Quadrans 3tius cu excessu.

Detur Planeta in 0°. 2. ♎ Longitudo, Latitudo verò 2. 0. Meridionalis. Summa seu Inventum 3um 112. 28. ablatis 90. manent 22. 28. Inventum 1um est 1°. 16. Quibus datis fiat..

Calculus

Logarithmus Ctangentis Inventi 1mi 88. 44. + Logarithmo Radii - - - - - 11.16553895
Logarithmus Summæ Inventi 3tii 22°. 28. —— - - - - - - 9.5822292
Resid: Logarithm: - - - - - - - 10.2073.1603.

Cui respondent in Tabulis Logarithmorum 89°. 31. qui subtracti ex 90°, reliquum 0° 29. pro Ctangente Ascensionis Rectæ, qua subtracta à 180°. erit Ascensio Recta ejusmodi Planetæ 179°. 31.

Quadrans 4tus absque excessu.

Reassumitur item hic Exemplum 3um. in Resolut: 2da antecedentis Problematis, investigando Ascensionem Rectam Veneris in 6to 19. ♒, cum Latitudine 0°. 26. Meridionali. Summa, seu Inventum 3um est 24°. 1. Inventum vero 1um. 53. 42. His datis fiat:

Calculus.

Logarithmus Ctangentis Inventi 1mi. 36. 18. + Logarithmô Radii - - - - 19.8663050
Logarithmus Summæ Cosinus 65. 59. —— - - - - - - 9.9606739
Resid: Logarithm: - - - - - - - - - 9.9053621.

Cui respondent in Tabulis Logarithmorum 38°. 48. quibus subtractis ex 90°, Residuum 51. 12. est Ctangens. qua subtracta à 360°, relinquitur Ascensio Recta quæsita Veneris 308°. 48.

Quadrans 4tus. cum excessu.

Data sit Longitudo Planetæ aut Stellæ in 20° ♓ cum Latitudine Meridionali 6°. 30. Summa seu Inventum 3um erit 96. 26. Ergo subtracti ex 90°, excessus est 6. 26. Inventum verò 1um. est 0°. 48. Quibus datis

Calculus.

Logarithmus Cotangentis Inventi 1mi 83. 12. +. Logarithmô Radii - - - - 11.09235679
Logarithmus Sinus Summæ 6°. 26. —— - - - - - - - 9.0494005
Resid: Logarithmi - - - - - - - - 11.8741674.

Cui respondent in Tabulis Logarithmorum 89. 14. quibus ex 90° subtractis, reliquum est Ascensio Recta quæsita: 0°. 46.

Scholion. Cùm dati puncti cælestis, Fixæ aut Planetæ extra Eclipticam existentis Longitudo datur in initio ♈, aut ♎. 0°. 0'. 0''. Analogia hæc instituatur pro Ascensione Recta: Ut Sinus Totus ad Sinum Obliquitatis Eclipticæ: Ita Tangens Latitudinis datæ, ad Tangentem Arcus Ascensionis Rectæ.

Pro Declinatione.

Ut Sinus Totus ad Cosinum Obliquitatis Eclipticæ: Ita Sinus Latitudinis ad Sinum Declinationis quæsitæ.

Antequam ad exempla descendemus, notandum: Si Stellæ Longitudo data sit in initio ♈, & Latitudo ejus Septemtrionalis, arcum inventum Ascensionis Rectæ subtrahe à 360, & reliquum habebitur Ascensio Recta quæsita. Si vero Latitudo Meridionalis, arcus inventus est ipsa Ascensio Recta quæsita. Sin verò sit Longitudo in initio ♎, & Latitudo Meridionalis, arcum inventum subtrahe à 180. reliquum erit Ascensio Recta. Si verò Latitudo est Septemtrionalis, arcum inventum adde 180°. & collectum dabit Ascensionem Rectam quæsitam.

Exemplum

Die 21 8bris Anno 1780 ☉ ingressus est ante Meridiem ♎, in quo ingressu in 0°. 0'. 0'' ejusdem Signi fuit, Latitudo ejus (ut colligitur ex Ephemeridibus Eustachii Zanotti) 1°. 12. Septemtrionalis. Quare ad inveniendam Ascensionem Rectam, fiat hac methodo

Calculus.

Logarithmus Obliquitatis Eclipticæ 23°. 29. - - - - - - - 9.6000409[?]
Logarithmus Tangentis Latitudinis datæ 1°. 12. + - - - - - - - 8.3211221
Resid: Logarithm: Tangentis — Radiô - - - - - - - - 17.921531[?]

Cui respondent in Tabulis Logarithmorum 0°. 28. Et quòniam est Latitudo Septemtrionalis, addunt 180°. & prodit Ascensio Recta 178. 32.

Exem

7

Pro Declinatione ejusdem ♂.

Exemplum.

Logarithmus Cosinus Obliquitatis Ecliptica 23. 29. seu 66. 31. - - - - 99624527
Logarithmus Sinus Latitudinis data 1. 12. + - - - - 83210269
Resid: Logarithm: — Logarithmo Radii. - - - 18283479 6
Cui respondent in Tabulis Logarithmor 1. 6. pro Declinatione Septemtrionali.

Scholion. Latitudo data versante Fixa aut Planeta initio ♈, aut ♎, si est Septemtrionalis, Declinatio quoque inventa est Septemtrionalis, si vero illa Meridionalis & hæc Meridionalis.

PROBLEMA VI.

Ascensionem Rectam Medii Cæli dato tempore investigare.

Resolutio. Verum Locum ☉ habere necesse est datum, atque ejus Ascensionem Rectam, quod per Probl: 1um & 2dum in Supplementum Capi 7mi Astronomiæ obtinendum. Quapropter si Ascensionis Rectæ Solis, temporis datum momentum in Gradus Æquatoris convertas, atque Gradibus Ascensionis Rectæ ☉ addas; Summa Ascensionem Rectam Medii Cæli exhibebit. Si tamen hæc integrum Circulum superet; abjectis 360. Residuum optatam Ascensionem afferet. V. G. sit inventus Locus ☉ Die 13 Martii: A. 1781. in 23. 17 H. Ascensio Recta ☉ 353. 45. Quæritur Ascensio Recta Medii Cæli pro H. 0. 15. ac etiam pro H 6a post Mer:

Exemplum 1um.

Ascensio Recta ☉ . . 353. 45.
Data H. 0. 15 in . . 3 45 Gradus Æquat: conver:
Ascensio Recta Medii Cæli 357 30.

Exemplum 2dum.

Ascensio Recta ☉ . 353. 45.
Data Hora. 6. conver: in 90 . 0 Grad: Æquatoris
Summa - - - 443. 45. — 360 prodit.
Ascensio Recta quæsita. 83. 45.

PROBLEMA VII.

Data Ascensione Recta Medii Cæli, ejusdem Ascensionis oppositum seu imum Cæli inquirere.

Resolutio. Ex data Ascensione Recta Medii Cæli, ejusdem oppositi, seu imi Cæli cujuslibet puncti Ascensio Recta nullo negotio habebitur. Si enim Ascensio Recta data Semicirculum superet; ablatis 180. Residuum Ascensio Recta imi Cæli fiet: si vero eundem non excedat; additis 180, proveniet Ascensio Recta puncti oppositi seu imi Cæli.

Exemplum 1um.

Ascensio Recta Medii Cæli supra data. 357 30.
Deme . . . 180 0
Resid: Ascensio Recta opp: seu imi Cæli 177. 30.

Exemplum. 2dum.

Ascensio Recta supra data . . 83. 45.
Adde . . . 180. 0.
Ascensio Recta Medii Cæli. 263. 45.

PROBLEMA VIII.

Data Ascensione & Descensione Obliqua Planetæ, aut Fixæ, in data Altitudine Poli, qui Gradus Ecliptica eidem Ascensioni & Descensioni respondeat, perscrutari: inventoque illo Gradu Ecliptica, Ortum aut Occasum Cosmicum, sive Acronicum Matutinum, vel Vespertinum inferre, atque Diem ejusmodi Ortus & Occasus determinare.

Resolutio 1mi. Longitudo Stellæ Aldebaran, sive Oculi Tauri dicta per Probl: 3um inventa est: 6. 43. in ♊. Latitudo item Meridionalis 5. 29. Declinatio per Probl: 4um 16. 4. Ascensio Recta per Problema 1um & 5um. 65. 50. Quare Differentia Ascensionalis per Probl: 3um, Suppl: Cap: 7mi Astronomiæ ad Altitudinem Poli Cracov: 50. 10. invenietur 20. 12. quæ subtracta per Problema 4um ejusdem Suppl: Cap: 7mi Astron: ab Ascensione Recta: reliquum est Ascensio Obliqua 45. 38. Item eadem Differentia Ascensionalis 20. 12. addita Ascensioni Rectæ 65. 50. prodit Descensio Obliqua 86. 2. ad eandem Altitudinem Poli Cracoviens: 50 10.

Resolutio 2di. 1mo Ascensionis data Obliqua dimidium summa, quæ si hoc dimidium superet 90, rejectis istis, reliquum Sesqui-Excessus appellabit. Præterea Sesqui-Ascensio ad 1um, Sesqui-Excessus ad 2um Semicirculum Æquatoris pertinebit.
2do. Si data sit Sesqui-Ascensio, altitudini Poli adde 90. & hujus Aggregatum erit Altitudo Poli supra

pra Quadrantem, seu Poli Ficti. At si datus sit Sesqui=Excessus, Poli Altitudinis Complementum seu Altitudinem Æquatoris absque Quadrantis additione notabis.

3tiò Polo Ficto in 1mo casu: vel Poli Complemento in 2do, adde Obliquitatem Ecliptica 23. 29. & tam Summam, quam Differentiam notabis.

4tò Medietatem Summa & Differentia (: quarum prior Semi=Summa, posterior Semi=Differentia vocabitur:) conscribes. His datis, sic analogicè ratiocinaberis:

1mò. Ut Sinus Semi=Summa ad Sinum Semi=Differentia: Ita Tangens Sesqui=Ascensionis, vel Sesqui=Excessus, ad Tangentem Inventi 1mi.

2dò. Ut Cosinus Semi=Summa, ad Cosinum Semi=Differentia: Ita Tangens Sesqui=Ascensionis, vel Sesqui=Excessus, ad Tangentem Inventi 2di.

Si ambo Inventa conjungas, Arcum Ecliptica adinvenies, ab ♈ in Sesqui=Ascensione, à ♎ verò in Sesqui=Excessu numerandum.

Exemplum.

Data est sub Elevatione Poli Cracoviens: 50. 10. Ascensio Obliqua supra inventa Stella Aldebaran 45. 38. Gradum Ecliptica, qui huic Ascensioni Obliqua debeatur, comperies, Arcu Ecliptica investigato per sequentem Calculum.

Calculus.

Ascensio Obliqua 45. 38.
Sesqui=Ascensio - 22. 49.
Elevatio Poli Cracov. 50. 10.
Adde Quadrantem 90. 0.
Polus Fictus - 140. 10.
Obliquitas Eclip: 23. 29
Summa - - 163. 39.
Differentia - - 116. 41.
Semi=Summa. 81. 49.
Semi=Differentia. 58. 20.

1mo.
Logarithmus Semi=Differentia 58. 20. - - - - 99299891
Logarithmus Tangentis Sesqui=Ascensionis 22. 49 + - - - 96239263
Summa Logarithmorum - - 195539654.
Logarithmus Sinus Semi=Summa 81. 49. - - - - 99955551
Logarithmus Tangentis Inventi 1mi. - 95584102.
Cui respondent in Tabulis Logarithmorum. 19. 53. Inventum 1um.

2dò.
Logarithmus Cosinus Semi=Differentia 31. 40. - - 97201399
Logarithmus Tangentis Sesqui=Ascensionis 22. 49. + - - 96239263
Summa Logarithmorum - - - 193441162.
Logarithmus Cosinus Semi=Summa - 8. 11. - - - 91533301.
Resid: Logarithm: Tangentis Inventi 1mi. - - 91907861.
Cui respondent in Tabulis Logarithmorum 51. & ferè 12 pro Invento 2do.

3tiò.
Inventum 1um. - 19. 53.
Inventum 2dum - 51. 12.
Arcus Ecliptica ab initio ♈. - 71. 5. qui cum sit in 1mo Quadrante 1mi Semicirculi Ecliptica, demto 60. manent 11. 5 ♊. Quare Ascensio Obliqua 45. 38 Stella Aldebaran ad Elevationem Poli Cracov. 50. 10. debetur 11. 5. ♊ Ecliptica.

Scholion. Si inventus Arcus Ecliptica superet Quadrantem, sive in 1mo Semi=Circulo ab ♈, sive in 2do à ♎ numeratum, illo dempto, ex reliquo colliges Gradum Ecliptica, pro 1mo casu in 2do Quadrante, pro 2do in 4to Quadrante respondentem Ascensioni Obliqua. Idem fac, si excedat Quadrantem inventus Arcus Ecliptica, quærendo ejus Gradum debitum Descensioni Obliqua.

Exemplum.

Data est Descensio Obliqua sub Elevatione Poli Cracov: 50. 10. Stella Aldebaran 86. 2. Quæritur Arcus Ecliptica illi debitus, servata Analogia sequenti.

1mò. Ut Sinus Semi=Differentia ad Tangentem Sesqui=Descensionis vel Sesqui=Excessus; Ita Sinus Semi=Summa ad Tangentem Inventi 1mi.

2dò. Ut Cosinus Semi=Differentia ad Tangentem Sesqui=Descensionis, vel Sesqui=Excessus: Ita Cosinus Semi=Summa ad Tangentem Inventi 1mi.

Calculus. I.

Descensio Obliqua. - 86. 2.
Sesqui=Descensio - - 43 1.
Reliquus Calculus ut supra.

Logarithmus Tangentis Ses: q=Descensionis. 43. 1. - - 99699091
Logarithmus Sinus Semi=Summa 81. 49. + - - - 99955552
Summa Logarithmorum - - - 199634643.

Log: Si:

Logarithmus Sinûs Semi-Differentiæ 53. 20. - - - - - - - 9929989[illegible]
Resid: Logarithmus Tangentis Inventi 1mi. - - - - - - 10.
Cui respondent in Tabulis Logarithmorum - 42. 20 Inventum 1um.

Calculus II.

Logarithmus Tangentis Sesqui-Descensûs 43. 1. - - - - - - 9969909[illegible]
Logarithmus Cosinûs Semi-Summæ 8. 11. 4. - - - - - - 9[illegible]5333[illegible]
Logarithmus Cosinûs Semi-Differentiæ 31. 40. - - - - - 19720[illegible]399
Resid: Tangentis Inventi 2di - - - - - - - - 94030993
Cui respondent in Tabulis Logarithmorum 14. 11. Inventum 2um.

Calculus III

Inventum 1um - - 42. 20.
Inventum 2dum - - 14 11.
Arcus Eclipticæ ab initio ♈. 61 31. numeratus. Qui similiter cùm sit in 1mo Semi-Quadrante, 1mi Semi-Circuli Eclipticæ, abjice 60. manet 1. 31 ♊. Quare Descensioni Obliquæ 88. 2. Stellæ Aldebaran, ad Elevationem Poli Cracovs: 50. 10. debet 1. 31. ♊.

Resolutio 3tii. Quoniam Ascensioni Obliquæ Aldebaran, debet 12. 5. ♊. quare, existente ☉ in eodem Gradu, orietur dicta Stella mane Ortu Matutino, Vespere orietur Ortu Acronico, existente scilicet ☉ in Gradu opposito: 12. 5 ♐. Descensioni tandem Obliquæ Aldebaran, cùm debeat 1. 31 ♊. proindeque in eodem Gradu ☉ morante, occidet Vespere Occasu Vespertino, seu Acronico Aldebaran: at verò in opposito Gradu, nempe 1. 31. ♐, locum ☉ habente, occidet mane Occasu Mattino dicta Stella in Horizonte Cracoviensi.

Resolutio 4ti. Si Ortum vel Occasum Fixæ, Matutinum, vel Vespertinum, quo ad Diem in Anno dato habere cupis, descende ad ☉ Ephemeridem propositi Anni Gradusque Eclipticæ respondentes Ascensioni et Descensioni Obliquæ, quære: sicque Dies tibi innotescet. In exemplo superius posito, cùm Ortus Matutinus Aldebaran sit cum 12. 5. ♊, qui Gradus debet Ascensioni Obliquæ ejus 45. 38. hunc Gradum reperies 12. 5 ♊ circa 7am et 8am Junii, et in his Diebus Ortum Matutinum; oppositum verò Gradum 12. 5. ♐tis, circa 8am et 9am Decembris, et in his Diebus Ortum Vespertinum determinabis. Eodem pacto reperies 1. 31. ♊, respondentem Descensioni Obliquæ in Ephemeridibus ☉, circa 21 et 22am Maji, in hisque Diebus Occasum Vespertinum Aldebaran. Oppositum verò Gradum 1. 31 ♐tis, circa 22am et 23am Novembris, et in his Diebus Occasum Mattinum praefiges. pro quibus Diebus inventa Ortus et Occasûs ☉ Hora per Probl: 6um Supplem: Cap: 7mi Astronomi: eadem Hora est Ortus et Occasus Mattini, ac Vespertini Stellæ Aldebaran.

Scholion. Gradus quoque Eclipticæ Ascensioni Rectæ datæ, Fixæ aut Planetæ extra Eclipticam vagantis debitus, invenitur instituta recti Analogia: Ut Sinus Totus ad Ctangentem Ascensionis Rectæ inventæ: Ita Cosinus Obliquitatis Eclipticæ, ad Ctangentem Gradus quæsiti Eclipticæ.

Quodsi data Ascensio Recta non excedat Quadrantem, quæratur in 1mo Quadrante Eclipticæ, qui ei debetur inventus Arcus Eclipticæ, si non superet 30, dabit Gradum quæsitum in 1mo Signo ♈. si superet; abjectis 30. dabit in ♉. si superet 60, demptis his, dabit in ♊. At verò si in 2do Quadrante, ex data Ascensione Recta, dematur 90. si in 3tio; demantur 180. si in 4to; 270. factoque Calculo, similiter procede cum invento Arcu Eclipticæ: nempe si 30 non excedat, attribue illum 1mo Signo, si excedat 30. 2do Signo, si excedat 60, 3tio Signo. Quadrantis, habebisque Gradum Eclipticæ respondentem Ascensioni Rectæ datæ.

PROBLEMA IX.

Datô Locô Solis, Angulum Eclipticæ cum Meridiano inquirere.

Resolutio. Anguli Eclipticæ cum Meridiano, ad partes Orientales, ex Tab: 8va Tabularum Astronomicarum Philippi de la Hire, ad singulos Gradus Eclipticæ inveniri possunt, quam Tabulam et alii Authores Astronomi sparsim habent. Per Calculum item servata sequenti Analogia facile eos adinvenies. 1mo si ☉ sit in 1mo aut 3tio Quadrante: Ut Sinus Totus ad Secantem Distantiæ ab Æquinoctio proximiori: Ita Ctangens Obliquitatis Eclipticæ ad Tan-

ad Tangentem Anguli Ecliptica cum Meridiano.

Scholion. Si ☉ sit in 3tio Quadrante, Angulum inventum, subtrahe à 180°. & reliquum fiet Angulus Acutus Ecliptica cum Meridiano. V.G. quaeritur Angulus Ecliptica cum Meridiano, dato Loco ☉ in 1mo Quadrante existentis: idque in 12°. 5 ♊, circa 7am aut 8am Junii. A. 1781. per Probl: praecedens, cum quo Gradu Ecliptica oritur Aldebaran

Calculus.

Logarithmus Secantis Distt: ab Aequinoctio proximiori 72. 5. - - - - 106506571

Logarithmus Cotangentis Obliquitatis Ecliptica 23. 29. seu 66. 31. + - - - 103620437

Summa Logarithmorum — Radio - - - - - - - 110127008

Cui respondent in Tabulis Logarithmorum in Columna Tangentium 84. 21. pro eodem quaesito Radio.

Id ipsum praestare potes data Declinatione ☉, servata hac Analogia: Ut Cosinus Declinationis ☉ ad Sinum Totum: Ita Cosinus Obliquitatis Ecliptica, ad Sinum Anguli quaesiti. V.G. sit ☉ in 1. 31 ♊, circa 21am & 22am Maji, cum quo Gradu Ecliptica occidit Aldebaran per Problema praec:, Declinatio ☉ per Probl: 2dum Suppl: Cap: 7mi Astron: invenitur 20. 36.

Calculus.

Logarithmus Cosinus Obliquitatis Ecliptica 66. 31. + Logarithmô Radii. - - - 199624527

Logarithmus Cosinus Declinationis ☉ 20. 30. seu 69. 30 — - - - - 99715876

Resid: Logarithm: Sinus - - - - - - 99908651

Cui respondent in Tabulis Logarithmorum 78. 12. pro quaesito Angulo.

2do Si ☉ sit in 2do vel 4to Quadrante Ecliptica; Analogia: Ut Cosecans Distt: ☉ à proximo Aequinoctio ad Tangentem Obliquitatis Ecliptica: Ita Sinus Totus, ad Cotangentem Anguli quaesiti Ecliptica cum Meridiano.

Scholion. Cum ☉ est in 2do Quadrante, Cotangens inventi Anguli subtrahatur à 180. reliquum dat Angulum quaesitum, si in 4to Quadrante, Cotangens inventa est ipse Angulus verus quaesitus Ecliptica cum Meridionali, similiter, ut in 1mo Quadrante.

PROBLEMA. X.

Datô Angulô Ecliptica cum Meridiano, Angulum Ecliptica cum Horizonte, tam Orientalem, quam Occidentalem, pro data Altitudine Poli invenire.

Resolutio. Datô Angulô, quem Ecliptica facit cum Meridiano, per Problema praeced: 9um, Angulus ejus cum Horizonte nullo negotio reperitur, si Declinationem puncti Ecliptica, aut etiam ☉, per Probl: 2um Supp: Cap: 7mi Astron: Altitudinem Poli notam habeas. Nam Angulum Aequatorium ex sequenti Analogia deduces; cui si Angulum Ecliptica cum Meridiano subscribas, erit horum Angulorum Differentia Angulus Orientalis, & Summa Angulus Occidentalis quaesitus. Analogia: Ut Cosinus Declinationis datae ad Sinum Totum: Ita Sinus Altitudinis Poli, ad Sinum Anguli Aequatorii. V.G. Data sit Declinatio ☉, existente ☉ in 12. 5 ♊. 22. 51. (per Probl: 2um Cap: 7mi) Altitudo Poli Cracoviensis: 50. 10.

Calculus.

Logarithmus Sinus Altitudinis Poli 50. 10. + Logarithmô Radii. - - - - 198853109

Logarithmus Cosinus Declinationis 22. 51. seu 67. 9. — - - - - - 99645069

Resid: Logarithmi Sinus - - - - - 99208040.

Cui respondent in Tabulis Logarithmorum 56. 26. pro Angulo Aequatorio quaesito.

Angulus Ecliptica cum Meridiano ad datum Gradum 12. 5. debitum Ascensioni Obliquae Stellae Aldebaran, inventus est per Probl: praecedens 9um. - - - - 48. 27.

Angulus Aequatorius nunc inventus - - - 56. 26. —

Differentia, id est Angulus Orientalis Ecliptica cum Horizonte 28 1.

Summa vero id est Angulus Occidentalis - - - - 140. 53.

Item V.G. data sit Declinatio ☉, existente ☉ in 1. 31. ♊. 23. 30. Altitudo Poli Cracoviensis: 50°. 10.

Calculus

Logarithmus Sinus Altitudinis Poli 50. 10. + Logarithmô Radii - - - 198853109

Logarithmus Cosinus Declinationis 20. 30. seu 69. 30 — - - - 99715875

Resid:

Resid: Logarithmus Sinus - - - - - - 99138233.
Cui respondent in Tabulis Logarithmorum 55. 4. pro Angulo Aequatorio quæsito.
Angulus Eclipticæ cum Meridiano, ad datum Gradum 1. 30. ♊. debitum Descensioni Obliquæ Stellæ Aldebaran inventus est per Probl: præced: 9um. - - - - - - 78. 17.
Angulus Aequatorius nunc inventus - - - - - - - 55 4.
Differentia id est Angulus Orientalis - - - - - - - 23 13.
Summa, id est Angulus Occidentalis Eclipticæ cum Horizonte - - - - 133 21.
Est et alius Modus per Calculum inveniendi Angulum Aequatoris cum Obliquo Eclipticæ; interim datus sufficiat.

PROBLEMA. XI.

Datô punctô Eclipticæ, cum quo Stella oritur vel occidit: Ortum vel Occasum Heliacum perscrutari. Ex Arcu Visionis ejusdem Stellæ intervallum immersionis & emersionis colligere.

Resolutio. Tam Ortus, quam Occasus Heliacus dividitur in Matutinum & Vespertinum,
Ortus Heliacus Matutinus, est 1ma apparitio Sideris in Horizonte Orientali, paulò ante ☉ Ortum, sub cujus radiis antea latebat, & ob fulgorem videri non poterat. Convenit omnibus Sideribus, quæ sunt tardiora Sole quo ad motum proprium versus Orientem, cujusmodi non est Luna. Ortus Heliacus Vespertinus est 1ma apparitio Sideris in Horizonte Occidentali, paulò post ☉ Occasum, sub cujus radiis ante latebat. Convenit iis Sideribus, quæ sunt velociora ☉le. quo ad motum proprium versus Orientem: cujusmodi est Luna. Venus ac Mercurius post Conjunctionem cum ☉ peractam, & tunc ♀ vocatur Bosphorus, sive Hesperus.
Occasus Heliacus Matutinus, est 1ma occultatio Sideris in Horizonte Orientali, sub radiis Solis vicini, & paulo post orituri. Convenit iis Sideribus, quæ sunt velociora ☉le in motu proprio: nempe Luna. ☽. Veneri ♀. Mercurio ☿. Et tunc ♀ dicitur Phosphorus, aut Lucifer. ante dictum Heliacum Occasum Matutinum. Heliacus Occasus Vespertinus est 1ma Occultio Sideris in Horizonte Occidentali sub radiis ☉, paulò ante infra Horizontem demersi. Convenit omnibus Sideribus, quæ sunt tardiora ☉, motu proprio non tamen. Luna. Cum ergo Sidera Fixa sunt tardiora ☉le, in motu proprio, quare, si oriuntur heliacè; Ortus est eorum Matutinus. Et si occidunt heliacè, Occasus est eorum Vespertinus.
Termini, seu distantiæ Stellarum à ☉, qui vocantur Arcus Visionis, seu Apparitionis, sunt Arcus Circuli Verticalis. primo, vel ultimo apparente Stella, inter Horizontem & centrum ☉. subterranei intercepti. Hi arcus inæquales sunt. Majores enim Stellæ & clariores minorem: Minores verò & obscuriores, majorem Distantiam à ☉ requirunt. Sic ♄ 11. 0, ♃ 10. 0, ♂ 11. 30, ♀ 5. 0, ☿ 10. 0. Stellæ 1mæ Magnitudinis 12. 0., 2dæ Magnit: 13. 0. 3tiæ Magnit: 14. 0, 4tæ Magnit: 15. 0, 5tæ Magnit: 16. 0, 6tæ Magnit: 17. 0, Arcum Visionis habent. Ut ergo Ortum & Occasum Heliacum invenias, habendus est Gradus Eclipticæ, cum quo Stella oritur vel occidit. per Probl: 8um. Angulum quoque Orientalem ac Occidentalem Eclipticæ, cum Horizonte per Probl: 9um. 10um.
Notandum quoque, quod si Angulus Orientalis, aut Occidentalis superet Quadrantem: ille subtrahatur à 180. & Residuum ad Semi-Circulum sumendum erit, quod erit Angulus Acutus. Quibus datis, Analogias sequentes institue.

Pro Ortu.

Ut Sinus Anguli Orientalis ad Sinum Totum: Ita Sinus Arcûs Visionis ad Sinū Intervalli Emersionis.

Pro Occasu.

Ut Sinus Anguli Occidentalis ad Sinum Totum: Ita Sinus Arcûs Visioonis, ad Sinum Intervalli immersionis.
Quod intervallum inventum, si Gradui Eclipticæ, cum quo oritur Stella adjungas, vel Locum Emersionis habebis: in quo dum est ☉, Stella videri incipit. Et si superaverit Collectum 30., iis demptis, reliquum est Locus Emersionis in Signo sequenti, ☉le in eo loco existente. Subtractô verò intervallô à Gradu Eclipticæ, cum quo Stella occidit, Locus immersionis, seu Occultationis est reliquum: in quo dum est ☉, Stella 1mo eripitur

Visui

visui, & si à Gradu Ecliptica, cum quo occidit Stella, non possit intervallum Occultationis subtrahi; augeat 30. facta subtractione, Residuum est Locus Occultationis Stella in Signo Antecedente, in eo loco ☉ existente.

Quaritur Ortus Heliacus Matutinus Aldebaran Oculi Tauri.

Calculus.

Logarithmus Sinûs Visionis Arcus Visionis 12. cum sit Stella 1ma Magnit. - - - 193178789

Logarithmus Sinûs Anguli Orientalis 28. 1. per Probl: praced: — - - 67188468

Residi Logarith: - - - 6990321

Cui respondent in Tabulis Logarithmor 26. 16 pro intervallo Emersionis.

Oritur Aldebaran per Problema 8um, cum - - - - - 17 5 II.

Intervallum Emersionis adde - - - - - 26. 16.

Collectum - - - - - 43 21.

Deme 30 - - - - - 30 0.

Residuum - - - - - 13 21.

Quare cum ☉ 13. 21 ♋ percurrit; fit Ortus Matutinus Heliacus in Horizonte Cracoviensi Stella Aldebaran. quod circa Diem 5tam Julii contingit

Exemplum pro Occasu.

Logarithmus Sinûs Visionis 12. + Logarithmô Radii - - 193178789

Logarithmus Sinus Anguli Occidentalis per Probl: praced: 140-[illegible]— 180. R 39. 7. — 97999616

- - 95189173.

Resid: Logarithmi:

Cui respondent in Tabulis Logarithmor 19 14. pro Intervallo Occultationis. seu Immersionis.

Occidit Aldebaran per Probl: 8um: cum - - - - 1. 31. II.

Adde ♉ - - - - - 30 0.

Collectum - - - - - 31 31.

Intervallum Occultationis deme - - - - - 19 14

Residuum - - - - - 12. 17. ♉.

Quare cum ☉ 12. 17. ♉ percurrit, fit Occasus Heliacus Vespertinus Stella Aldebaran, in Horizonte Cracoviensi, Quod circa Diem 2am Maji contingit.

Scholion. Stella ergo Aldebaran Occultatio sub radiis Solaribus durat à Die 2da Maji, ad Diem 5tam Julii. Seu ob fulgorem luminis Solaris, à 2da. ad 5tam Julii conspici nequit.

PROBLEMA XII.

Datô Locô ☉ in Ecliptica ac Ascensione Recta, data quoque Ascensione Recta, Declinatione Stella Fixa, aut Planeta, invenire Culminationem ejus seu transitum per Meridianum, quo ad tempus, ac etiam Ortum & Occasum vel.

Resolutio. Locus ☉ in Ecliptica, ex Ephemeridi, aut per Probl: 1um inveniat. Ascensio Recta per Probl: 2um Suppl: Cap: 7mi Astron: Ascensio vero Recta Stella Fixa, per Probl: 1um. 5um., Planeta, per idem Probl: 5um Cap. 8vi Suppl: Astr: inveniat. Ascensionem Rectam ☉, ex Ascensione Recta Stella Fixa, aut Planeta aufer. (: additis ei 360. si subtractio fieri nequeat.) Residuum in Tempus 1mi Mobilis converte, hoc dabit Tempus transitus Stella, aut Planeta per Meridianum, qui Transitus in tempore sic invento erit proxime Verus, id est, non exactè Verus. Quare ad hoc Tempus iter Ascensio Recta ☉ inquirat. haec à Recta Ascensione Stella auferat. Et Residuum dabit Verum Transitum per Meridianum. Ascensionem autem Rectam ☉ ad illud tempus Transitus Veri reperies, cognita ex Horario vel Diurno motu ☉ proportione. Ut verò an de Die, accidat Stella vel Planeta transitus per Meridianum, hoc ex Arcu Semi=Diurno ☉ cognosces. Erit enim de nocte, si Arcus Semi=Diurnus ☉. excedat Transitum: de Die, nisi sit Superatio.

Tandem habita Declinatione, aut Planeta per Problema 4um., inveniat Differentia Ascensionalis per Probl: 3um. Suppl: Cap: 7mi Astron: hanc Differentiam Ascensionalem converte in Tempus 1mi Mobilis: & si Stella habeat Declinationem Septemtrionalem, hoc tempus adde 6 Horis; si Meridionalem, aufer à 6 Horis. Illud Collectum, hoc Residuum dabit dimidiam moram, seu Arcum Semi=Diurnum, duplicatum, dabit totalem moram supra Horizontem. qua subtracta ex 24 Horis, reliquum est totalis mora infra Horizontem. Cui dimidia mora supra Horizontem, seu Arcui Semi=Diurno, adde Tempus Culminationis Stella, Collectum dabit tempus Occasus ejusdem Stella: Si non superet 12. Horas; addantur illi 12. Hora, ex Collecto subtrahatur totalis mora

supra

supra Horizontem, reliquum dabit tempus Ortûs Stellæ. si verò tempus Occasus superet 12 Horas., similiter auferat eo eandem totalem moram supra Horizontem, et Residuum erit tempus Ortûs Stellæ. Aut subtrahat tempus dimidiæ moræ, seu Arcus Semi-Diurnus, à Tempore Transitûs per Meridianum, et augeat 24. Horis si subtractio fieri nequeat; reliquum tempus, est Ortus Stellæ aut Planetæ.

Exemplum pro Stellis Fixis.

Quæritur Transitus per Meridianum Cracoviensem Fixæ superiùs expositæ Aldebaran A. 1781.
Die 30 Martii. Ascensio ejus Recta per Probl. 1um. . . . 65° 50' 36".
Ascensio Recta Aldebaran abjectis 2dis Scrupulis . . 65. 50.
Locus ☉ ex Ephemeridibus . . . . . 10. 7. ♈.
Ascensio Recta ☉ ~~per Horarum 3. 46.~~ . . 9 17.
Tempus Transitus prope Verum 3 Horar. 46. . . . 56° 33.
Motus Diurnus ☉ ex Ephemeridibus . . . 59 59
Unde Locus ☉ ad idem tempus . . . . 10. 16 ♈.
Et ejus Ascensio Recta . . . . 9. 25.
Tempus Horarum . 3. 45. . . . 56. 25 Transitus Verus.
Declinatio Borealis per Probl: 4um. . . . 16. 4.
Differentia Ascensionalis per Probl. . . . 20 12.
Dat tempus Horæ 1. 21.
Adduntur Horæ 6 0.
Dimidia mora - 7 21. supra Horizontem. cùm Declinatio sit Borealis
Ergo totalis mora 14. 42.
Subtracta ex 24. Horis, totalis scilt. 14H. 42'. dat moram Horar 9 18 infra Horizontem.
Additur Culminatio Arcui Semi-Diurno Horarum . . . 3 45.
Invenitur Occasus Aldebaran Horarum . . . 11. 6 Die 30 Martii. 1781.
Adduntur Horæ Occasûs 12. . . . 12.
Summa : . . . 23. 6.
Subtrahatur Totalis mora supra Horizontem Horarum . . 14. 42.
Invenitur Ortus in Dimidio Civili Horarum . . . 8 24. ante Meridiem.
Aut additur totalis mora infra Horizontem quæ est Horar 9. 18.
Occasui scilicet Horis . . . . 11. 6.
Invenitur Ortus Hora Astronomica . . 20. 24.
Ex quibus abjectis Horis . . . . 12. 0.
Restant Horæ Ortûs. . . . 8. 24.
Aut Transitui per Meridianum scilt Horis 3. 45
Adde Horas . . . . . . 24.
Erunt Horæ . . . . . . 27 45.
Subtrahatur dimidia mora sive Arcus Semi-Diurnus Horar . . 7. 21.
Residuum similiter Ortus Stellæ Horarum . . . 20. 24.

Scholion. Cùm Horæ 12. adduntur Tempori Occasûs, colligitur tempus Occasûs à Media Nocte computum. Quare cùm aufertur ab eodem mora supra Horizontem, Residuum tempus Ortûs à Media Nocte. Cùm verò additur tempus moræ totalis infra Horizontem Tempori Occasûs, colligitur tempus à Meridie computum ad Ortum. Quare Collectum dat Horam Astronomicam Ortûs.

Exemplum 2um pro Planetis 5.

Culminatio 5. Planetarum, et hinc Ascensio Recta ♄. ♃. ♂. ♀. ☿. ☽. ex Ephemeridibus Bononiensibus Modernis Eustachii Zanotti inveniri possunt. in quibus ad quinos Mensis cujuslibet dies, dicti Transitus consignati sunt. Et si ad alias Regiones extra Ephemeridum Meridianum transitum pro dato die habere cupis, pro illo die invenias Transitum

primò

primò Bononiæ, quod facilè per inventam diurnam Transitus variationem obtinebis, si Differentiam per Di= [illegible] numerum Dier ejus intervalli divideris. Dehinc accipiat Pars Proportionalis de diurna Transitûs variatione, conveniens Differentiæ Meridianor, quæ tempora Transituum si crescant, illa subtrahant ex transitu Planetæ Bononiæ, ad diem propositum pro locis Orientalioribus (ut pro Cracovia, cujus Differentia Meridiani & Meridiani Bononiensis est h. 0. 36.) addat pro occidentalibus: contra, si ea decrescant, addat pro Orientalibus & minuat pro Occidentalibus, ita efficiet transitus pro loco dato. Cum vero propositus dies intermedius est inter notos, in Ephemer: quor, sive antecedens, sive subsequens characterem ☌ Conjunctionis, appositum habet, tunc rejecto illo, in quem ☌ Conjunctio incidit, vice ejus assumat alius dies, vel proximè superior, vel inferior, ita, ut dies ☌ Conjunctione notus, inter hos interstitium indat. & juxta Regulam datam desiderato Dier intervallo & numero Transituum, omnia perages.

Eo modo, aut per calculum juxta Resol: Probl: 5ti inventa Planetæ Ascensio Recta in partibus Circuli, dabit tempus Transitûs Planetæ per Meridianum; cum quo procede similiter ut superius investigando Ortum & Occasum Fixæ Stellæ, inveniendo Ortum & Occasum Planetæ pro data die. Ad superiorum trium Planetar ♄. ♃. ♂ inveniendum Ortum & Occasum, una indago, quemadmodum in Stellis Fixis sufficit: non item inferior Planetar ♀. ☿. & maximè ☽ næ quoniam superiores, maximè ♄. tardius ☉le motu proprio, ac proinde segnius in Ascensionem Rectam ferunt, & segnius Declinationem mutant: inferiores verò ♀, ☿ paulò celerius; ☽ multò celerius ☉le motu proprio movent: & proinde Declinationem citius mutant. Quare ad tempus eor Ortus & Occasûs, prima indagine inventum quærendus est item 2dò Locus Planetæ, ope Diurni ejusdem Motus. Declinatio, Arcus quoque Semidiurnus: ac dein 2da indagine inveniet Ortus & Occasus Planetæ inferioris.

Quærit v.g. Ortus & Occasus in Horizonte Cracov: ♀ Die 2da Febr: 1781. cujus Ascensio Recta inventa est per Probl: 5tum 308. 48. Declinatio Merid: per Probl: 4tum. 19. 8. Locus ♀ in 6. 19 ♒.

Calculus.

Ascensio Recta ♀ 308. 48 + 360. = 668 48.
Locus ☉ ex Ephemerid: . . . 2. 15.
Ascensio Recta ☉ . . . . . 334. 14.
Unde tempus Transitus ♀ per Merid: 334 34. s. h. 22. 18 16. ppe ver.

Motus ☉ Diurnus ex Ephem: 1.
Unde Locus ☉ ad idem tempus 2. 11. H.
Ascensio Recta ejus . . 334. 10.
Ascensio Recta ♀ . . 308. 48. + 360 = 668. 48. = 334. 38 Unde
Transitus ♀ per Merid: Horar 22 18 8.
Locus ♀ in 6. 19. ♒. 6. 19
Declin: ♀ Merid: . . 19 8.
Differ: Ascensio 24. 34. dat tempus h. 1. 38. 16. subtrahendum (quoniam Declinatio Merid:) ex Horis 6. = Horis 4. 21. 44. Dimidi: mora, seu Arcus, Semi=diur: + Transi: per Merid: H. 22 18. 8. = = Horis 26. 39. 52. — Horis 24. = H. 2. 39. 52. Occ ♀ ppe Verus.

Transitus ♀ per Merid: Horar 22. 18. 8. — Arcu Semidiur: no H. 4. 21. 44. Resid: Ortus ♀ ppe verus = H 17. 56. 24. — Horis 12. Restat Ortus ♀ de mane Horar 5. 56. 24. In M. H.

2da Indago. Ad hanc Horam Occasûs, quæ Bononiæ est Tempore Æquali & Reducto Horar 2. 18. 5. invenit Locus ♀ ex Ephemer: Bononien: in 6. 24 ♒.
Declinatio ♀ per Probl: 4tum. 19. 6. Meridionalis.
Differentia Ascens: - - 24. 31. dat tempus H. 1. 38. 4— Subtrahendum ex Horis 6. = Horis 4. 21. 56. Arc: Semi=diur.

Transitus ♀ per Meridianum Hor: 22. 18. 8 + Arcu Semi=Diurno Hor: 4. 21. 44. = Hor: 26. 39 52. — Hor: 24. = Horis 2. 39. 52. Occasus ♀ Verus.

1ma. Indago.

Inventa, quæ est Bononiæ in Tempore Æquali & Reducto Hora 17. 34. 40, invenit ex Ephemer: Locus ♀ in 6 ♒

Ad huc

Ad hunc Locum Declinatio ♀ Merid: 19 13. Differentia Ascensionalis 24 42. dat tempus Horæ 1. 38. 48. quod subtractum ex Horis 6. prodit Arcus Semi=Diur: seu dimidia mora supra Horiz: Horar 4. 21. 12. quo subtracto ex Transitu ♀ per Merid: scilt Horis 22. 18. 8. prodit Ortus ♀ Verus: Horar 17. 56. 56. qui subtractus ex Horis 12. Restat Ortus ♀ de mane in Medio Horologio Civili Horar 5. 56. 56.

Scholion. Mora Planetæ supra Horizontem, cujus Ortus & Occasus per duplicem Indaginem investigatur ex Arcubus Semi=Diurnis colligit Ortus & Occasus 2da Indagine inventis, ut in præsenti.

Arcus Semi=Diurnus in Calculo Occasus Horar 4. 21. 12. + eodem Arcu Semi=Diur: in Calculo Occasûs Horar 4. 21. 12. dat Moram Totalem ♀ supra Horizon: Horar 8. 42. 24. quo subtracto ex Horis 24. prodit Mora ♀ infra Horiz: Horar 15. 17. 36.

Aut etiam augeat Horis 24. Occasus Horar 4. 21. 12 dabit hic 28 Horas, 21. 12. à quibus subtractus Ortus Horar 17. 56. 56. Residuum Horar 9. 24. 16. est ♀ Mora supra Horizontem.

Exemplum 3um pro. ☽

Transitus Lunæ per Merid: consignat in Ephemeridibus ad singulos dies. Unde si quærat Transitus ☽ per Meridianum dati Loci. ex Ephemeridi: diei propositæ Transitus tempus subtrahat à sequentis diei tempore, si datus Locus sit Occidentalior: antecedens verò dies [illegible] proposita die, si Orientalior, & cum reliquum semper det excessum supra solidam diem, seu supra

24. 36

24 Horas. Hujus diurni Excessus assumatur Pars Proportionalis, conveniens Differentiae temporariae Meridianorum. Illa Pars Proportionalis, si Locus est Orientalior (sicut Cracovia distat à Bononia Horâ 0. 36'. in Ortum) subtrahatur ab illo Excessu Diurno: contra si Locus datus Occidentalior; addatur excessui diurno. Sic invenietur Optatus Transitus per Meridianum Loci dati. V. G. Anno 1781 Die 5 Aprilis quaeritur Transitus ☽ per Meridi: Cracoviens: In Ephemerid: Bononiens: notatur Transitus ☽ per Meridi: H. 9. 41. in antecedente verò Die 4 Aprilis. H. 8. 47. Differentia Transituum est 54. Excessus nempe diurnus supra solidum diem, seu intervallum Transituum est Dies 1. et 54. cujus Excessus Pars Proportionalis conveniens Differentiae H. 0. 36. Meridianorum Bononiae et Cracoviae, invenitur H. 0. 1. quod subtractum ab Horis 9. 41., manent Horae 9 40. Transitus ☽ per Meridianum Cracoviens: Quodsi ☽ Characterem deprehendas pro Die proposita, ejus Diei vice, sequentem Diem cum suis numeris adscribes.

Adinvenietur item Transitus ☽ per Meridianum dati Loci per Calculum Habito Loco ☽, Latitudine, ac Declinatione necnon ejus Ascensione Recta. V. G. Anno 1781. Die 5 Aprilis Locus ☽ ex Ephemeridibus Bononiensibus reductus ad Meridianum Cracoviens: invenitur 0. 43. ♍. Latitudo 4°. 43. Septemtrionalis, Declinatio, sive ex Ephemeridi:, sive per Probl: 4tum. 15. 39. Septemtrionalis.

Locus ☉	16.	0 ♈.
Ascensio Recta ☉	14.	44.
Ascensio Recta ☽. per Probl: 5tum	154.	30.

Calculus.

Ascensio Recta ☽.	154.	30
Locus ☉	16.	0 ♈
Ascensio Recta ☉	14.	44.
	139	46.

Unde tempus Transitus ☽ per Merid: Cracoviens: non exactè verum, Horae 9. 19. Ad hanc Horam 9. 19, quae est Bononiae tempore Aequali Reducto, Horae 8. 45' 40". invenitur item Locus ☽. 6°. 22 ♍. Latitudo ☽ 4. 37. Declinatio 13. 28. Ascensio Recta ☽ per Probl: 5tum. 159. 52.

Ascensio Recta ☉	15	2.
Locus ☉	16	21. ♈.

Calculus II.

Ascensio Recta ☽.	159.	52.
Locus ☉	16.	21. ♈.
Ascensio Recta ☉	144.	56.

Unde Transitus ☽ per Meridi: Cracoviens: Horae 9. et proximè 40. sicut etiam ex Ephemeridibus inventus.

Calculus.

Investigandi Ortu et Occasu ☽.

Tempus Transitus ☽ per Meridianum H. 9.		40.
Declinatio Septemtrionalis	13.	28.
Differentia Ascensionalis	16.	40.

Dat Tempus Hor. 1. 6. 40. + 6. = H. 7. 6. 40. Arcus Semi-Diurnus.

Tempus Transitus per Merid: Hor: 9. + H. 1. 6. 40.

Occasus non exactè verus ☽ Horae 16.	46	40.	
Transitus ☽ per Meridi:	H 9	40	40.
Arcus Semi-Diurnus	H. 7	6.	40
Ortus non exactè verus ☽	H. 2	33	20.

Ad hanc Horam Occasus 16. 46. 40. quae ex Tempore Reducto Aequali Bononiae Horae 16. 13. 8. invenitur ☽ Locus 11. 6. ♍. Declinatio Trionalis 11. 18.

Differentia Ascensionalis		13	51.
Dat Tempus H.	H 0.	55	24.
Additis Horis	6.		
Arcus Semi-Diurnus	H. 6.	55.	24.
Transitus ☽ per Merid:	H. 9.	40.	
Occasus ☽ verus	H 16.	35	24.
Ex quibus subtracta	H. 4.		
Manent in crastinum demane Hora	2.	35	24. Die 6. Aprilis

Ad hanc iterum Horam 2. 33. 20. Ortus, quae est ex Tempore Reducto Aequali Bononiae Horae 2. invenitur

Locus ☽	12.	17 ♍
Declinatio	15.	1.
Differentia	18	45.

Dat Tempus Hora 1. 17. + H. 6. = H 7. 57. Arcus Semi-Diurnus, qui subtractus de Transitu ☽ per Meridi: scilicet de Horis 9. 40. fit Ortus Verus ☽ Horae 1. 43. post Meridiem Die 5ta Aprilis

Subtractus Ortus Horae 2. 27. ab Hora Occasus 16. 35. 24. prodit Mora ☽ supra Horizontem Horae 14. 10. 24.

Scholion 1mum. Praemissi Ortus et Occasus Stellae Fixae et Planetae, inventi sunt in Tempore 1mi Mobilis. Quare si velis habere in Tempore Solari Medio, habenda est Tabula, referens scrupula 1a. 2da. 3a. subtrahenda à Tempore Ortus et Occasus invento. Et si etiam eundem Ortum et Occasum habere velis Visibilem; opus est Tabella referente scrupula subtrahenda à Tempore Ortus, ex eo, quod Refractio Ortum acceleret: et addenda Tempori Occasus, quod eundem retardet. Ut datum in Probl: 5to Suppl: Astr: de Ortu et Occasu ☽.

Scholion 2dum Sidus existens in Aequatore, in principio ♈. nullam habet Ascensionem Rectam transeuntem per Meridi:, Ascensio Recta Stellae Fixae reducatur ad tempus

Ad

illud

illud à Meridie, seu à Transitu Stellæ per Meridianum, numeratum,: cum quo tempore, quo ad Ortum & Occasum inveniendum, procede, ut suprà deductum.

<u>Scholion</u> 3<u>um</u>. Quodsi iterum evenerit ☉lem cum Sidere simul culminare, seu transire per Meridianum; invenies; si à 24. subtrahas Moram dimidiam supra Horizontem, seu Arcus Semi-Diurnus: Reliquum enim dabit tempus Ortûs; alter Arcus Semi-Diurnus dabit Occasum.

<u>Scholion</u> 4<u>um</u>. Si item Sidus transiens per Meridianum in Æquatore existat, nullam habens Declinationem; tunc à tempore Transitus ejus, subtrahantur Horæ 6. Residuum dabit tempus Ortûs: additis vero Horis 6. tempori Transitus, collectum, dabit tempus Occasûs.

In inferioribus Planetis ♀. ☿. ☽, quorum Ortus & Occasus duplici indagine investigatur; dsi præmissi casus in una Indagine contingere possint; non tamen in utraque.

Inferiorum Planetarum ♀ & ☿, si Ortum & Occasum rigorosè inventum habere cupis; eorum Ascensionem Rectam pro 2<u>do</u> inquire, Ut ☽ suprà ~~inventa est~~ quæsita est.

PROBLEMA. XIII.

Diurnum Planetæ motum ac ejusdem Motum Horarium investigare.

<u>Resolutio 1<u>mi</u></u>. Ut Planetæ Motus Diurnus reperiatur; Ephemerides ad manum suppono: aliàs enim ex Tabulis Astronomicis laboriosissimè haberetur. Igitur in data Planetæ Ephemeride, data diei & subsequentis Longitudinem scribe. Differentiam in Directis Planetis, vel decrescentem in Retrogradis nota: hæc Differentia Planetæ Motus Diurnus vocabitur.

Exemplum.

Logitudo ☉ Die 17<u>um</u> Maji ex Ephemerid: Bononiens: A. 1781. invenit	28°.	48′	30″	♉.
Die 18<u>a</u> ejusdem eadem Longitudo - - - - - - - -	27.	46	11.	
Differentia - - - - - - - - - -	0	57	41.	est Motus ☉ Diurnus Verus.

Cum vero ex uno Signo in aliud transit Planeta, ut in ☽ sæpissimè contingit; 30 addendi erunt, ut fieri possit Subtractio.

Exemplum.

Annô 1781. Die 17<u>a</u> Maji ☽ in	21	46. ♓.
Die 18<u>a</u> ejusdem in - - - - - -	3	45 ♈.
Adde - - - - - -	30	0.
Erit Locus ☽ Die 18<u>a</u> Maji - - - -	33	45.
Die 17<u>a</u> Maji - - - -	21	56.
Differentia, est quæsitus ☽ Motus Diurnus -	11	49.

<u>Resolutio</u> 2<u>di</u>. Dato Diurno Motu Planetæ, ejusdem Motum Horarium ad invenies, servata sequenti Analogia: Ut Hora 24. ad Diurnum Planetæ Motum: Ita una Hora, ad Horarium ejusdem Motum. Brevius id perficies per Logarithmos Naturales, sive Numerorum Absolutos, nempe Horas, aut Graduum & Minutorum, tanquam essent Minuta. Assume itaque Logarithmos. nempe: primò Residuum Logarithmicum assume: cui adde Diurni Planetæ Motus Logarithmum, ac quoque Logarithmum unius Horæ, seu ejus Minutos 2dos. quorum summa dabit Logarithmum Motus Veri Horarii.

Exemplum.

Desideratur ex Motu ☽ supra invento 11. 49. Motus Horarius. Primò ergo Residuum Logarithmicum habetur.

si Logarithmum Horarum 24. sive 1440 - - - - - - - -	31583625
A Logarithmo Radii subtrahas - - - - - - - -	100000000
Unde Residuum Logarithmicum erit - - - - - - -	68416375
Hora 24. seu 1440. Residuum Logarithmicum - -	68416375
Motus Diurnus ☽ 11. 49. seu 709. Logarithmus Naturalis - -	28506462.
Hora 1<u>a</u> vel 60. seu 3600″. Logarithmus Naturalis - -	35563025
Summa Logarithmorum est Motus Horarius ☽ 1772. seu 29′ 32″.	132485862.

Sed brevius absque Logarithmis Naturalibus idem Reperies tali pacto: Diurnum Planetæ bis scribe: semel verò ejusdem dimidium: hæc omnia in unam summam collige, & collectum multis Gradibus in Minuta, & his in 2da, Horarium Motum Planetæ dabit.

In Exem=

In Exemplo Priori.
Diurnus Motg ☽ est 11. 49.
Item Diurng ☽ Motg 11. 49.
Dimidium Diurni ☽ Motg 5. 54.
Summa Motg Horarig ☽ 29. 32.

PROBLEMA XIV.

Dato Motu Diurno Planetæ, ejusdem Locum verum ad datum tempus invenire.

Resolutio. Per Tabulas Horarior Motuum investigant Loca Planetar ad datum tempg, aut etiam per Partem Proportionalem dantem tempg datum si multiplicet ope Sexagenariæ Tabulæ Motg Diurng Planetæ, adinveniet Locg Planetæ ad tempg datum. Facilig tamen ac brevig per Logarithmos Naturales id expediet facta hac Analogia: Ut Horæ 24. ad Diurnum Planetæ Motum: Ita Horæ datæ ad 4tum Numer. Assumat ergo Residuum Logarithmicum Horar 24. qui immutabilis est: 68416375. Cui addo Motus diurni & Horæ datæ numeros Logarithmicos, qui in Summam collecti, dabunt . . quem addes Planetæ moto in Medio reperto, abjecta à Summa Logarithmor 1000.

Vts. P. quærit Locg Verg ☽ A. 1781. Die 17 Maji ipso Meridie Apparenti Cracoviæ. Motg Diurng habet per præced. Probl. ex Ephemerid: Bonong. nempe Die 16. 10° 4. H. Die vero 17 Maji 21. 56. H. Subtracto igit minore de majori; Residuum seu Differenti est Motg ☽ Diurng 11. 52.

A proposito tempore ipso Meridie, scilt ex Horis 24. subtrahat Differentia Temporaria Meridianor Cracoviensis & Bononiensis nempe: 36. Reliqua sunt Horæ 23. 24. ~~Residuum Logarithmicum~~ à quib pro Æquatione temporis, subtrahunt 4.′ 3.″ reliquum est tempg Æquale Horar 23. 19. 57. Igit Horæ 24. seu 1440. Residuum Logarithmicum - - - - - - 68416375

Motg Diurng ☽ 11. 52. seu 712. Logarithmg + - - - - - - - 28524800

Horæ 23. 19. 57. seu 1400. 57. Logarithmg + - - - - - - - 31461280.

Summa Logarithmorum - - - - - - 128402455.

Quæ dat in Tab: Logarithm: 11. 32. seu 692.

Locus ☽ Die 16. Maji - - 10° 4 H.
Adde - - - 11 32.
Ergo Locg Verg quæsitg, ipso Merid: Appar: Crac: D 17 Maji - - 21. 36. H.

Ea Nota hic Modg inveniendi Motum Planetæ tenendus est, tanquam cæteris Modis facilior.

PROBLEMA XV.

Phases Lunæ, vel Planetar Congressg, Oppositiones eor & cum Stellis Fixis ac alios Aspectus investigare.

Resolutio. Ad hoc Problema solvendum duo in ordine præcognoscenda sunt: scilt. Distantia Lunæ à ☉ aut Planetæ ab aliquo alio Planeta, aut Stella Fixa; dum Phasim Lunæ, aut Congressum, vel Oppositionem Planetæ cum Planeta, aut cum Stella Fixa quæris. Eam itaque Distantiam, dat Residuum subtracto Loco Velocioris Planetæ à Loco Tardioris: Item Superatio Diurni Motûs, quæ facile reperit sublato scilt Motu Diurno minori Tardioris Planetæ, à Motu Diurno Majori Velocioris Planetæ. Quo pacto Residuum est Differentia Motûs, sive superatio, qua Velocior, Tardiorem Planetam in Motu superat. Quibus habitis; fiat Analogia: Ut Superatio Diurni Motus ad Horas 24: Ita Distia Planetæ à Planeta, aut Stella Fixa, ad tempg Phasis Lunæ, Congressûs, Oppositionis, aut cujuscunque alterig ejusmodi Aspectus.

Brevior tamen Calculg per Logarithmos Naturales. Residuum scilt Logarithmi Diurni Motg assumat: cui adjungat Logarithmg Horarum 24. & Logarithmg Distantiæ. Summa Logarithmor tempg quæsitum dabit. Aut etiam Logarithmos Distantiæ Planetæ & Horar 24. simul junge, & à Summa deme Logarithmum superationis inventa. Residuum dabit tempg, ut prig. Duo sunt hic casg, ung in Planetis Directis; alter in Motuum Discrepantia, quando videlicet ung Directg est, alter Retrogradg. Ut enim superatio Motg Diurni det, Motg Diurni jungendi erunt. Quare, ut hæc omnia clarius intelligant, exempla apponunt.

Exempium I.

Anno Dñi 1781. Die 7a Maji quærit tempg Oppositionis ☽ cum ☉, seu Plenilunium pro Horizonte Cracoviensi ex Ephemerid Bononiensibg:

Locus ☉ habetur in Meridie Die 7a Maji, abjectis 2dis Scrupulis - - - - - 17. 18. 8. ♉
Locus ☽ tempore Meridiei - - - - - - - 9. 39. ♏
Distantia ☽ à ☉, seu à Loco Oppositionis cum ☉ - - - - - 7 31.

Locus ☉ Die 8ª Maji 18. 8. ♉.
Locus ☉ Die 7ª Maji 17. 10 ♃
Motus Diurnus ☉ 0. 58.
Locus ☽ ♀ 8ª Maji. 24. 26. ♏
Locus ☽ ♀ 7ª Maji 9. 39. ♃
Motus Diurnus ☽ - - 14. 47.
Motus Diurnus ☉ — 0. 58
Residuum Superatio Diurn. Motus 13. 49.

Calculus.

Logarithmus Resid: Superationis Diurni Motus 13. 49. seu 829	7081455
Logarithmus Naturalis Horar. 24. seu 1440 ♃ - - -	3158362
Logarithmus Naturalis Distiae ☽ à ☉ ♁ 31. seu 451. ♃ - -	2654 1225
Summa Logarithmorum - - - - -	12893984 5

Cui respondent Horae 13. seu 283.

Vel

Horarum 24. seu 1440. Logarithmus Naturalis. . . .	31583625.
Distantiae ☽ à ☉ ♁. 31. seu 451. Logarithmus Naturalis ♃	2654 1265
Summa Logarithmorum - - - -	58125890
Superationis Diurni 13. 49. seu 829 Logarithmi —	29185545
Residuum est Logarithmus - - -	28939845.

Cui respondent Horae 13. 3. seu 283 ut prius.

Hoc tempus inventum, cum sit Aequale, ut habeat Apparens, contra monitum Tabulae Aequationis Temporis, adde illi 3 50, & reducendo ad Meridianum Cracov; adde item 36. & provenit Hora 13. 42. 50, Tempus videlicet Apparens Die 7ª Maji. 1781. Ex quibus abjectis Horis 12, restant Hora 1ª. 42. 50. alias Tempus Civile Apparens in Medio Horologio post Mediam Noctem Die 8ª Maji quo die & tempore contingit Plenilunium ad Cracoviae.

Alio modo, ope scilt Sexagenariae Tabulae, prolixiori quidem Calculo, idem tempus adinvenies. sumendo Superationem Diurni Motus pro Divisore: Distantiam vero Planetae pro Dividendo, excerpendo semper Dividendum proxime minorem in Columna Tabulae, in cujus fronte Divisor est, quotus vero, qui Pars Proportionalis est ad inveniendum tempus, à latere sumendus. Per quem Quotum in tribus Notis inventum, seu Partem Proportionalem, si 24. Horas multiplicaveris, Multiplum dabit tempus quaesitum.

Examen, num Quotus bene inventus sit, fiet, si multiplicaveris eundem per Motum Diurnum Planetarum Director, & si Planetarum Locus concordaverint, facta additione in Calculo nullum fallum irrepsit. Dictum addere Locis Planetar. Director. Nam si Planeta sit Retrogradus, à Loco ejus, deme Multiplum.

Praemisso modo quaeritur Tempus ejusdem ♂, ☽, cum ☉. seu Plenilunium Die 7ª Maji, 1781. pro Horiz: Cracoviensi

Locus ☉ ♃ Scrupulis 2dis Die 8ª Maji 18. 8 19. ♉.		Locus ☽ Die 8ª Maji - - -	24 26. ♐
♀ 7ª Maji 17 10 22. —		♀ 7ª Maji - -	9 39 ♏ —
Motus Diurnus ☉ - -	0 57. 57.	Motus Diurnus ☽ - - -	14. 47.

Subtrahatur Locus ☽ Diei 7mae Maji 9. 39. de Loco ☉ ejusdem Diei 17. 10 22, Residuum est ♁. 31. 22. sive Lunae Distantia à Loco ♂ cum ☉. Subtrahatur item Motus Diurnus ☉ 0. 57 57. à Motu Diurno ☽ 14. 47. Residuum est: 13. 49. 3, Superatio Diurni Motus. His habitis

Calculus instituitur ope Sexagenariae Tabulae.

Ponuntur { ♁ 31 22. Dividendus ... / 13 49 3 Divisor ... Sub quo absu- (Quotus: 32. 39. 56. seu Pars Proportionalis
muntur 1mo . 6. 56, sub hoc scilt numero 13. in fronte 3tiae, & illius faciei, Tabulae Sexagenariae posita.
Multiplum ✱ - - 26 8. ✱ Quoti 32. per 49, id est Quoti ex latere, & ex 1ma exigua Colum: Tab: Sexag: jacente ex opp. & 56 desumpti
Quorum Aggreg: ♁ 22 8 subtrahendum ex Dividendo ♁. 31 22. Quo facto - - -
Restant - 0 9 14. Dividendus Novus.
Ponuntur item . 13 49. 3. Divisor idem, qui supra. Sub quo absu-
muntur 2do - - 8. 27. sub hoc item numero 13. in fronte Columnae Ejusdem (ut prius) 3ae, sed in facie priori à sinistris Tabulae
Sexag: Cujus nri 8 27. ♃ 31. 31 51. Productum, dat Quotus 39 X 49 min. Divisoris. Quod productum junctum superiori nro 8 ♃ 27. producit Multiplum - 8 58. 51. subtrahendum à Dividendo illo Novo 9. ♃ 14. Unde
Residuum - - 15 9. Quod est iterum Dividendus Novus. ...
Ponuntur itidem 13. 49. Divisor idem ipse, qui supra neglectis item 3. Sub quo absu-
muntur 3tio - 12 6. sub eodem ingm nro 13. in fronte ejusdem Columnae 3ae, Tab: Sexag: posito. Cujus ingm nri
12 ♃ 6 Quotus 56. X 49. dat - 45 44. Productum, quod itidem junctum superiori nro 12 ♃ 6. producit - - -
Aggregatum - - - 12 51. 44. subtrahendum à Dividendo illo Novo 15 ♃ 9. Unde - -
Residuum - - - 2 17 16. Quod propter parvitatem negligitur. Habito jam, ut opus est Quoto in tribus notis invento, seu Parte Proportionali 32. 39. 56.

Examen Calculi.

Quotus seu Pars Proportionalis 32. 39. 56. multiplicet per Motum Diurnum ☉ 0. 57. 56. et Motum Diurnum ☽ 14. 42.

Pars Proportionalis 32. 39. 56.

	0°	30′	24″	3‴	12ⁱᵛ	
			37	53		
			29	52	24	16
	17	10	22	36	52	
☉	17	41	54	25	28	

	7°	28′	6″	4‴	ⁱᵛ	
		9	13			
		25	4	33	52.	
	9	39	30	43		
☽	17	41	54	20		

Quoniam verò Loca ☉ et ☽ concordant in Gradibus (0) Minutis 1mis (′) et 2dis (″) adeoque sine fallo factus Calculus.

Multiplicent item Horæ 24. per Quotum seu Partem Proportionalem 32. 38 56.

	12	48′	36″	24‴.	
		15	22		
Hora	13.	3	58	24	Tempus Æquale

Cui Tempori Æquali Hor: 13. 3′. 58.″ 24.‴ adde ut superius 3. 58. contra monitum Tabulæ Æquationis Temporis, et reducendo ad Meridianum Cracoviensem, adde item 0. 36′. provenit Hora 13 43. 48″ Tempus Apparens 58 majus, quàm prius inventum, ex ratione, quòd Loco ☉ adjecta Scrupula 2da faciunt majorem Distantiam ☉ à ☽ 28″. Ex quibus abjectis Horis similiter 12; restat Hora 1a, 43′. 48″. Quo tempore Civili Apparenti in Medio Horologio Cracoviæ, post Mediam Noctem, Die 8a Maji A. 1781. contingit ☌ ☽ cum ☉ seu Plenilunium.

Exemplum 2um.

Locus ♃ Retrogradi Die 17 Maji	22°	9′	♏
Die 16. Maji	22	17.	
Motus Diurnus ♃	0	8.	
Locus ♀ Directi Die 17 Maji	22°	28′	♉
Die 16 Maji	21	15.	
Motus Diurnus ♀	1	13.	

Summa, aliàs Superatio Motus Diurni dicta, est: 1. 21. ex additione Motus Diurni Planetar provenient: Cum ♃ sit Planeta Retrogradus, ♀ autem Planeta Directus.

Subtrahat Locus minor ♀ Die 16 Maji 21 15. Velocioris Planetæ, de Loco majori Tardioris Planetæ ♃ 22° 17′. Residuum: 1°. 2′. est Differentia ♃ à ♀, sive Distantia ♀ à Loco ☌ cum ♃, ad tempus quæsitum ☌.

Facilior Calculus per Logarithmos.

Horar 24. seu 1440. Logarithmus Naturalis	31583625
Distantia ♀ à ♃ 1°. 2′. seu 62′. Logarithm Nat	17923917.
Summa Logarithmorum	49507542.
Superationis sive Suma 1°. 21′. seu 81. Log. Nat	19084850.
Resid: Logarith:	30412692.

Cui respondent in Tabulis Logarith: Hora 18. 22′. seu 1102″. pro ☌ ♃ cum ♀.

Vel ex Minutiis 2dis.

Horar 24 seu 1440. Logarithmus Naturalis	31583625
Distantia ♀ a ♃ 1° 2′ seu 3720″. Logar: Naturalis	35705429
Suma Logarithmor. [illegible]	67289054.
Suma sive Superationis 1° 21. seu 4860 Log: Nat:	36866363.
Resid: Logarithm:	30422691

Cui respondent in Tab: Log: ut prius Hora 18. 22 seu 1102″.

Hoc Tempus cum sit Æquale Hor: 18. 22. ut fiat Apparens; itaque, contra monitum Tabulæ Æquationis temporis adde illi 4. et reducendo ad Merid: Cracoviens: adde item 36′. et prodeunt Hora 19. 2. Tempus Apparens. Ex quibus abjectis Horis 12. restant Horæ 7. 2′. Tempus Civile in Medio Horologio, de mane Die 17 Maji A. 1781. Quo tempore contingit ☌ ♀ cum in Horizonte Cracoviensi.

Idem tempus invenies per Calculum ope Tabulæ Sexagenariæ juxta modum superius insinuatum, habita Parte Proportionali 45. 55. 33.

Exemplum 3um.

Annô 1781. Die 23. Maji quærit tempus ☌ congressûs, sive Conjunctionis ☽ cum Stella Fixa Oculus ♉ Tauri, arabicè Aldebaran dicta. Longitudo Aldebaran inventa est per Probl: 1m. ad finem Januarii A. 1781. 6. 43. 37. ♊. ex Cathalogo Fixar Eustachii Zanotti. Tum per Problema 3m Trigonom: ex data ejus Ascensione Recta et Declin: Quare, si desiderat Longitudo ad 3am Maji, 1781mi; addant data Longitudini 6. 43 37. ♊, pro 3bus Mensibus: Februario, Mart: Apr: et Die 23 Maji 15.″ aliàs, pro unoquoque Mense 4,″ et pro una Hebdomade 1. motum Fixæ Stellæ in Longitudinem ponendo, et habet ad datum tempus Longitudo Stellæ dicta: 6. 43 52″ ♊.

Longitudo verò ☽ colligit ad datum tempus ex Ephemeridibus, atque Motus ejus Diurnus

Luna Die 24 Maji in	16°	31′	♊.
Die 23 Maji in	3.	56.	
Motus ☽ Diurnus	12	35	

Stella Aldebaran Die 24 Maji nullus sensibilis Motus in ♊ Die verò 23 ejusdem Locus 6°. 43′. 52″. ♊

Motus ☽ tempore Meridiei Die hac	12°	35′.
Motus Diurnus Stellæ Aldebaran	0.	0.
Superatio Motus Diurni	12.	35.

Locus Stellæ Aldebaran Die 23 Maji:	6°	43′	52″.
Locus ☽ tempore Meridiei Die hac:	3.	56.	0.
Distantia ☽ à Stella Aldebaran	2.	47	52.

His inventis, fiat ut superius Analogia: Ut Superatio Motus Diurni ad Horas 24: Ita Distantia ☽ à Stella Aldebaran, ad tempus quæsitum Congressûs, seu ☌.

Facilior Calculus per Logarithmos.

Horar 24. seu 1440 Logarithmus Naturalis	31583625
Distantia ☽ à Stella 2°. 47′. 52″. seu 10080. sumendo 52″ pro 1. Logarithmus Naturalis	22253093

Sum

Summa Logarithmorum	53836718
Superationis Mot. Diur: 12. 35. seu 47400. Log. Natrlis	28729469.
Residi: Logarithm:	25057249.

Cui respondent in Tab: Logarithmor. – 5. 20. seu 320 pro tempore ☌ ☽ cum Stella Aldebaran. Cui tempori Medio Aequali additis 5, contra monitum Tabulæ Aequationis Temporis, ut fiat Apparens, atque 36, reducendo ad Meridianum Cracoviensem, prodit Horâ 5. 59 ☌ ☽ cum Stella Aldebaran. Die 23 Maji A. 1781. in Horizonte Cracov:

Idem temp. haberes, per Calculum Tabulæ Sexagenariæ, inventa Parte Proportionali 13. 20.

Scholion 1mum. Si Distantiam Fixæ Stellæ, tum Planetæ, tempore Congressus vis habere; Latitudinem tam Stellæ, quam Planetæ, si sit Latitudo diversæ Denominationis, nempe una Septemtrionalis, altera Meridionalis, in summam collige, dabit hæc Distantiam ad invicem Stellæ aut Planetæ tempore Congressus. At si sint Latitudines ejusdem Denominationis, nempe, si utraque sit Trionalis, aut Meridionalis, minorem de majori subtrahe; Residuum dabit Distantiam quæsitam.

In præmisso Exemplo ☌ ☽ cum Aldebaran, quoniam ☽ tempore ☌ Congressus, sive Trigonometrice, sive ex Ephemerid. invenitur habere Latitudinem Trionalem 2° 47.

Stella vero Aldebaran inventa habere Latit. Meridionalem immutabilem	5° 29.
Quare collectæ dictæ Latitudines, dant Distantiam	8° 16.

ab invicem ☽ et Stellæ Aldebaran, tempore Congressus eorum, in Circulo Latitudinis numeratam.

Scholion 2m. Si tempore Congressus Stellæ cum Planeta, aut Planetæ cum Planeta Latitudines eorum, sint ejusdem Denominationis æquales, pro tunc Congressus ille vocatur in Signis Congressus. et in ejusmodi Congressu, Planeta Stellas Fixas, Inferior Planeta Superiorem occultabit, lumenque ejus intercipiet. Quemadmodum ☽ occultat Planetas et Stellas, in insigni cum eis Congressu. Ista Occultatio aliter vocatur Immersio. Sic Anno futuro 1782 die 5. 8bris continget in Signis Congressus ♀ cum ☽, et Immersio ♀ sub ☽. In Insigni vero ♀ cum. aut ☿ per Discum ☉. qualis Transitus ☿ per Discum ☉, continget eodem Anno futuro 1782 die 12 9bris. In Congressu quoque ☽ cum ☉ sive in ☌ visibili tempore Novilunii, ☽ quo minorem habuerit Latitudinem prope Nodos, aut nullam habens in alterutro Nodor, in Ecliptica existens, eo in majori quantitate videtur ☉ eclipsari Habitatori, ☽ impediendo sua interjecta Opacitate inter ☉ et Terram trajectionem luminis Solaris in Terram. Hinc in Eclipsi Solari, ☉ non privatur lumine suo, sed Terra privatur lumine Solis.

PROBLEMA XVI.

Temporis momentum, quo ☉, vel Planeta Cæleste Signum quodcunque ingreditur, aut ad punctum aliquod Cæleste advenit, determinare.

Resolutio. Problema præsens à præcedenti specie non differt. si pro superatione Diurni Mot., Diurnum Planetæ Motum accipias: et pro Distantia Planetæ ab alio, Distantiam à dato Signo vel puncto Cælesti, cujus Ingressum quæris, assumas: facta ejusmodi Analogia: Ut Diurnus Planetæ Mot. ad 24 Horas: Ita Distantia Planetæ à Signo, ad temp. quæsitum Ingressus.

Diurnus Solis vel alterius Planetæ Mot. in Ephemeridib. reperitur, et Signum quod ingressurus est Planeta interceptum Die determinato Mensis.

Exemplum.

Quæritur temp. Solis Ingress. in ♊ Annô 1781. Igitur in Solis Ephemeride quæro Signum ♊ nor. quod inter Diem 20 et 21 Maji intercipi video. Die 20 Maji Loc. ☉. 2s 41. 28. 8. qui subtrahitur ab integro Signo scilt 30. 0. 0. et Residuum est 0. 18. 32. Distantia scilt ☉ à Signo ♊ nor. Loc. ☉ die 20 Maji 2s 41. 28. subtrahatur à Loco ☉ Diei 21 Maji 0. 39 4 ♊ nor. Residuum: 1 51. 36 est Mot. Diurnus ☉.

Calculus I.

Horarum 24. seu 1440. Logarithmus Naturalis	31583625
Distantiæ ☉ à Signo ♊ nor. 0 18 32. seu 1112. Logarithm. Naturalis +	30461048.
Summa Logarithmorum	62044673
Mot. Diurni ☉ 51. 36. seu 3456. Logarithm. Naturalis	35385737
Residi. Logarithm:	26658936.

Vel.

Motus Diurni ☉ 0 51. 36. seu 3456 Logarithm.	64614263
Horarum 24. seu 1440 Logarithm. Naturalis	31583625
Distantiæ ☉ à Signo ♊ nor. 0 18 32. seu 1112. Logarithm. Naturalis +	30461048
Summa Logarithmorum — Radiô	126658936

Cui respondent 463, seu Hora 7 43. temp. Aequale et Medium Bononiæ.

Aut Calcul. fiat ope Sexagenariæ Tabulæ

Calc. per Se

Calculus per Tab: Sexag:

Ponit Distia ☉ à Signo ♊ usq ad 18. 32. pro Dividendo.
Ponitur Motus ☉ Diurnus à 57. 36. pro Divisore.
Assumunt sub 57. - - 18. 3.
Multiplicant 19 per 36. 11 24 ½ Pars Pr: 19 18. 20.
Sum 18 36 ½ 11 24. nempe - 18 14 24. Quæ sub-
trahit à Dividendo -
Residuum - - - 17. 36. pro Dividendo
x do Novo - - - - - 17. 36.
Assumunt item sub 57 - - 17 6.
Multiplicant 18 per 36. - - - 10 48 ½
Summa 17 6 ½ 10 48. nempe 17. 16 48. Quæ sub-
trahit à Dividendo - - -
Manet Residuum - - - 19 12 p Dividendo Novo.
Assumunt 3tio sub 57. - - 19 0.
Multiplicat Quotus 20. per 36. & fit - - 12 0.
Summa 19. 0 ½ 12 0. nempe - - 19 12 0. &
Manet Residuum - - 0. 0. 0.

Examinando, num bene sit factus Calculus, beneq inventus Quotus, sive Pars Proportionalis: 19. 18. 20.; multiplicet Pars Proportionalis inventa per Diurnum ☉ Motum 0. 57. 36. Productum invenietur 18. 38. quæ addant Loco ☉ Diei 20 Maji 29. 41. 28. & Collectum sive Summa est integr Signum scilt 30. 0. 0. Quare exacte factus est Calculus. Tandem per eandem Partem Proportionalem: 19. 18. 20. multiplicent Hora 24. & Productum dabit Horas 7. 43. 20. Temp videlt Æquale à Meridiano Bononiensi numeratum: cui addant 36. ad Meridianum Cracoviensem reducendo, & prodit Hora 8. 19. 20.

Item pro Æquatione Temporis, ut ex Æquali fiat Apparens, seu Ver, addant contra monitum Tabulæ 3 57. & invenietur Hora 8a. 23. 17. Temps nempe Reductum Apparens pos Meridiem Cracoviæ. Quo tempore ☉ ingreditur ♊ Die 20. Maji Anno 1781.

In Supplementum Secundæ Partis Astronomiæ, quæ est Historico=Practica.

Hypotheses.

I. Tellus & Planetæ omnes dicti Primarii, movent in Orbibus, seu Ecliptica circa ☉lem, stante Systemate Copernicano; quod ☉ sit Centrum Universi immobilis.

II. Excentricitas Planetæ, est Distantia Orbitæ Planetæ, à ☉le. Stante vero Systemate, ponente Terram pro Centro Universi immobilem, est Distantia ejusdem Centri Orbitæ à Centro Terræ.

III. Anomalia, est Distantia Planetæ ab Aphelio.

IV. Anomalia Media, seu Simplex in Veteri Astronomia, est Distia Loci medii Planetæ ab Apogæo. In Recentiori Keplero, est temps, quo Planeta ab Aphelio, usque ad punctum Orbitæ digreditur.

V. Anomalia Vera, vel Coæquata, est Angulus, sub Distia Planetæ ab Aphelio ex ☉le videtur.

VI. Æquatio Centri seu Prosthapheresis, est Differentia inter Locum Ver & medium Planetæ, seu, quod idem est inter Anomaliam veram & coæquatam.

PROBLEMA I.

Invenire Quantitatem Anni ☉laris, seu temporis intervallum, quo ☉ Eclipticam percurrit.

Resolutio. 1mo. Observatio Æquinoctii Antiqua conferatur cum Observatione Recentiore, (ubi prius Antiqua methodo inferius tradenda, ad eundem Meridianum fuerit reducta) & per subtractionem investiget Precessio Æquinoctiorum, hoc est: temporis intervallum, quo à die Observationis antiquæ, in antecedentes retrocessum.

2do Quærat temps inter duas Observationes intercedens, in Annis Julianis, quorum unusquisque constat Diebus 365. & Horis 6. & per illud Precessio Æquinoctiorum dividatur, Quotus est Precessio Anni unius.

3tio. Quod si ergo hæc à Quantite Anni Juliani subtrahat, relinquit quantitas Anni Solaris vera.

V. G. Hipparchus observavit Anno 158, ante Christum natum Alexandriæ Æquinoctium Autumnale ♄ 27, Septembris, Horâ 24. seu in ipso Meridie. Hevelius vero Anno 1655. Dantisci ♃ 12. Septembris Horâ 21. 12. 32.

Æqui=

Æquinoctium Hipparchi Tybis Die 26. Horâ 24. 0′ 0″.
Differentia Meridianorum Dantiscani ab Alexand: . . 1. 27. 9. —
Æquinoctium Hipparchi ad Merid. Danti: D. 26. H. 22. 32. 51. Orientaliorem.
Æquinoctium Hevelii . . . D. 12. H. 21. 12. 30.
Præcessio Æquinoctii . . . Dies 14 H. 1. 20 21.

Intervallum Annorum . . . 1812.
Ergo Præcessio annua . . . . . . 11′. 10″. 12‴. 37⁗.
Annus Julianus ☉laris D. 365. H. 5. 59. 59″. 59‴ 60⁗.
Præcessio Æquinoctiorum . . . . . 11. 10. 12 37 —
Annus Solaris . . . . 365. 5. 48. 49″. 47‴. 23⁗.

Differentia nempe temporis (quæ Præcessio dicitur) Dierum 14. Horæ 1. 20′. 21″. resolvenda est in 4ta Minuta. Eruntque 4371915600⁗. quæ divisa per Intervallum Annorum 1812. proveniunt 2412756⁗. Quæ rursus in Minuta 2a, 3a 4ta reducta per Divisionem 60. dant Præcessionem Æquinoctiorum: 11′ 10″ 12‴. 37⁗. subtrahendam ab Anno integro Juliano Dierum 365. Horarum 6. atque prodibit quantitas vera Anni Solaris Dierum 365. Horarum 5. 48. 49″. 47‴. 23⁗. Quare Hevelius aliis circumstantiis trutinatis, correctiorem et certiorem, aliam non retinuit Annum ☉larem; quam Dierum 365. Horarum 5. 48. 49″. 47‴. 20⁗.

PROBLEMA XXII

Anni Solaris magnitudinem per Altitudines ☉ Meridianas determinare.

Resolutio. Observetur Quadrante, vel alio Instrumento Altitudo Meridiana ☉, circa Æquinoctium, ubi Motus ☉lis in Declinatione de Die in Diem, est nimis notabilis. Annô tandem sequenti observentur duæ Altitudines Meridianæ ☉lis, quarum una sit minima; altera major, quàm illa Anni præcedentis: quibus annotatis, fiat Analogia: Ut Differentia inter Altitudinem Meridianam de una Die in aliam, ad Differentiam inter Altitudinem Meridianam ☉, Anni præcedentis et Anni præsentis, in 1ma Observatione: Ita Hora 24. ad numerum Horarum, Minutorum 1morum 2dorum, quæ addita 365 Diebus; dabunt magnitudinem Anni ☉laris Apparentis. Qui quomodo sit reducendus ad Medium Annum, patebit in Exemplo 2do

Exemplum 1mum.

Annô 1715. D. 21 Martii observata fuit Parisiis Altitudo Meridiana ☉lis Apparens, idque Altitudo extremitatis Superioris ☉, 41. 33. Annô sequente 1716. D. 20 Martii observata iterum fuit Altitudo Meridiana ejusdem extremitatis superioris ☉lis 41. 27. 10. et Die 21 Martii 41. 51. Differentia inter Altitudinem observata de Die in Diem, est 23. 50″. et de Anno in Annum est 5. 50″. Ideo fiet: Ut 23. 50″ ad 5. 50″: Ita Hora 24. ad Horas 5. 52. 27. Quæ addita Diebus 365.; dant magnitudinem Anni Apparentis ☉ Dierum 365. Horarum 5. 52 27.

Exemplum. 2um.

Annô 1672. D. 20 Martii observata fuit per Cassinum Majorem, in Observatorio Regio Parisiensi Altitudo Meridiana Apparens extremitatis Superioris ☉lis 41. 43. Annô verô 1716. Die 20 Martii, observata fuit per Cassinum Minorem Altitudo Meridiana Apparens extremitatis Superioris ☉ 41. 27. 10″. Et D. 21 Martii, ejusdem Anni, Altitudo Meridiana 41. 51. Differentia itaque Altitudinum inter duas 1mas Observationes D. 20 Martii, Anni 1716 et 1672. est 15. 50″. Et Differentia inter duas ultimas Observationes ex Die 20, in 21um Martii, Anni 1716. est 23. 50″. Ideo fiet Analogia hoc modo: Ut 23. 50″. ad 15. 50″: Ita Hora 24. ad Horas 15. 56. 39. quæ addendæ sunt Diei 21. Martii. A. 1716. et patebit; quia ☉ pervenit illo Die ad idem punctum Eclipticæ, in quo erat D. 20 Martii 1672. Meridie.

Intervallum inter hæc duo tempora, est 44. Annorum. ex quibus 34 Anni sunt Communes, et 10 Bissextiles. et Horis 15. 56. 39. Qui quidem Anni omnes cum dictis Horis, additi et reducti ad Minuta, si dividantur per Annos 44. Habebitur magnitudo Anni ☉laris Apparentis Dierum 365. Horarum 5. 49′. 0″ 53‴.

Ut Revolutio præsens, quæ est Apparens, reducatur ad Mediam; quæratur verus Locus Apogæi ☉laris pro Die 20 Martii 1672 invenietur 3 Signorum 7. 7. 6. Sol in hac observatione erat prope principium ♈. Unde Distantia ☉ ab Apogæo, erat 8 Signorum, 22. 52. 54. cum qua invenietur Æquatio 1. 54. 42″. subtrahenda ab ♈ Signo 0. 0. 0. ut habeatur Locus Medius ☉ tempore Æquinoctii A. 1716. 11 Signorum. 28. 5. 18.

Tandem Locus Apogæi ☉ D. 20 Martii 1716. erat Signorum 3. 7. 52. 23. qui subtrahatur à vero Loco ☉, tempore Æquinoctii,

quod

quod erat in ♈ 0°. 0'. 0". dat Distantiam ☉ ab Apogaeo 8 Signorum 22. 7'. 37". cum quo invenietur Aequatio 1. 54'. 29". subtrahenda à Signo ♈ 0°. 0'. 0". ut habeatur Locus Medius ☉ in Aequinoctio Anno 1716. 11 Signorum 28. 5'. 31".

Medius itaque Locus ☉ in Anno 1716. tempore Aequinoctii Verni erat major, quàm Annô 1672. 0'. 13". quibus in Tabella Motus ☉ Medii respondent horaria Minuta temporis 5. 16. Unde patet, Revolutiones Medias hoc intervallo 44 Annorum comprehensas, citiùs peractas esse, quàm Revolutiones Apparentes, quantitate temporis subtrahenda à Revolutione Apparenti, ut habeatur Media, Quae invenietur, dividendo 5'. 16" supra inventa per Annos 44. quae peracta Divisione producunt pro quolibet Anno 7'. 11". subtrahenda à magnitudine Anni Solaris Apparentis supra inventi Dierum 365. Hora 5. 49'. 0". 53".

— 7" 11" minuta proportionalia. Et prodibit magitudo Anni ☉. Medii: Dierum 365. H. 5. 48'. 53". 42".

PROBLEMA XXIII.

Invenire quantitatem Mensis Periodici & Synodici.

Ante Resolutionem praemittentur Definitiones. 1ma. Mensis Periodicus, est temporis intervallum, quo Luna integrum Zodiacum percurrit, seu ad idem Zodiaci punctum restituitur, unde fuerat digressa.

2da. Mensis Synodicus, seu Conjunctionis, est temporis intervallum, quo ☽ à ☉ digressa, ad eundem redit.

3tia. Mensis Draconticus, est temporis intervallum, quo ☽ à Nodo ☊ Ascendente digressa, ad eundem redit. Nodus enim Ascendens dicitur Caput Draconis, Nodus Descendens, Cauda Draconis.

4ta. Hinc simul intelligitur, quia sint variae illae Motuum species, quarum apud Astronomos mentio fieri solet. Motus nimirum ☽ in Longitudinem, Periodicus, est mensura Mensis Periodici, motus à ☽ à ☉ Synodicus, motus in Latitudinem Draconticus.

Resolutio 1mo. Cum in medio Eclipsium Lunarium, prout in sequentibus, independenter ab his patebit, ☽ Soli opponatur in minimis Scrupulis, intervallum temporis inter duas Eclipses seu Oppositiones intercedens.

2do. Hoc intervallum dividatur per intervallum Lunationum interea absolutarum, Quotus est quantitas Mensis Synodici.

3tio. Supputetur Motus Medius Solis, qui quantitati Mensis Synodici respondet, & integro Circulo, quem ☽ interea absolvit, addatur.

4to. Tandem inferatur: Ut Aggregatum modo inventum ad 360°: Ita quantitas Mensis Synodici, ad quantitatem Periodici.

V. G. Annô 1500 ♃ 6. Novembris Hora 2. 20'. media Civili Nocte, observavit Kopernicus Eclipsim ☽ Romae. & Annô 1523. Hora 4. 25'. Die 1ma Augusti aliam. Inde quantitas Mensis Synodici ita eruitur:

Observatio 2da. Annô	1523 Dies	232 Horas	4.	25.
Observatio 1ma. A.	1500 Dies	310 Horas	2.	20.
Intervallum temporis	22.	292	2.	5.
Adduntur Intercalares	. . Dies	5		
Intervallum exactorum Annorum	20	297.	2.	5'.

seu 1199100 5'. quod per 282. Menses interea elapsos divisum, dat quantitatem Mensis Synodici: 42521'. 9". 9"'. Hoc est 29 Dierum, Horarum 12. 41.

Idem Kopernicus Annô 1522. Die 5. Septembris, Horâ 13. 20 post mediam Noctem Eclipsim Lunarem observavit, & 26 Augusti . . Horâ 10 10'. Annô 28. alia item est observata. Ex has Observationum collatione, quantitas Mensis Synodici elicitur.

Observatio 2da. Ann Nabonassari	2272	Die 6. Toris.	Horâ 13.	20".	
Observatio 1ma. A.	28.	♃ 26 Augusti. H.	10	10.	
Intervallum temporis Annorum Aegyptiacorum	2243.	Dies 10.		3	10.

Hoc est. 1128936830. quod per quantitatem paulò ante inventam divisum, exhibebit numerum Lunationum interea absolutarum. Quare, si idem intervallum denuo per hunc numerum dividatur, prodibit quantitas Mensis Synodici: 42524'. 3" 10"' 9. Hoc est Dies 29. Horas 11. 44'. 3". 10"' 9.

Motus

Motus ☉ Medius interea 29° 6'. 24''. 18'''.
360

M. - - - - 389. 6. 24. 18.

Ergo Mensis Periodicus. 27. 7. 43. 5.

Corollarium 1mum. Data quantitate Mensis Periodici, per Regulam Trium inveniri potest Motus Diurnus Horarius ☽

Corollarium 2um. Quodsi Motus ☉ Diurnus Medius, à Motu ☽æ Medio Diurno subtrahatur, relinquitur Motus Diurnus à ☉.

Corollarium 3um. Cum in medio Eclipseos totalis cum duratione ☽æ in Nodo existat, si ad momentum illud quæratur Locus ☉, eidemque addantur 6 Signa; prodibit Locus Nodi.

Corollarium 4um. Collatio Observationum Recentiorum, cum Antiquis, motum Nodorum manifestabit. Ex iis verò apparet Nodos ☽æ, moveri in Signa antecedentia. v.g.: ex ♉ in ♈, ex ♈ in ♓.

Corollarium 5um. Si adeò Motui Medio ☽æ Diurno addatur Motus Diurnus Nodorum; Summa erit Motus Longitudinis. Inde Ultimus ope Regulæ Trium invenitur: quanto tempore ☽a 360°, à Nodo ☊ Ascendente, seu Capite Draconis digrediatur, hoc est ab eo digressa, denuo ad idem restituatur. Patet ergo, quomodo quantitas Mensis Dracontici sit invenienda.

Corollarium 6tum. Si motus Apogæi Diurni subtrahatur à Motu ☽æ Medio Diurno, relinquitur Motus ☽æ ab Apogæo Medius: Inde per Regulam Trium dicitur Mensis Anomalistici quantitas.

PROBLEMA IV.

Data quantitate Anni Olaris invenire Motum Olis Medium in Anno Communi 365. Horarum 5. 49. in Bis=Sextili 366 Dierum. et exinde diurnum horarium Motum, eumque in Tabulas distribuere.

Resolutio. 1mo. Quia Motus Medius est tempori proportionalis; fiet hæc inquisitio, ope Regulæ Trium. Ut Annus supra inventus Dierum, Horarum &c.: ad integrum Circulum 360°. Eclipticæ: Ita 365 Anni Communis Dies, ad Motum Medium quæsitum Annuum, seu Arcum Eclipticæ eo tempore conficiendum. Vel si Motus Medius quæratur pro Anno Bis=Sextili, 2do loco in Regula Trium statuantur Dies 366.

Exemplum.

Annus Tropicus Olaris juxta Hevelium est Dierum 365. Horarum 5. 48'. 49''. 47'''. 23''''. hoc est quartorum Minutorum: 1136049472243. Nam 365 Dies multiplicati per unum Diem, seu unius Diei Horas 24. dant Horas 8760. quibus si addantur Horæ 5; erunt Horæ 8765. quæ multiplicatæ per 60.; prodeunt 525900. quibus si addantur 48. in Summa erunt: 525948. Tandem hæc iterum multiplicata, per 60'. constituent Minuta 2da: 31556880''. & cum 49''. erunt: 31556929. Hæc iterum multiplicentur per 60''. prodibunt 3tia, cui Producto etiam addenda sunt: 47'''. Similiter cum quartis procedendum, & eveniet ultimo Minuta 4ta: 1136049472243. Primô locô in Regula Trium ponenda. 2dô locô ponentur Minuta 4ta ex resolutione 360°, totius Circuli Eclipticæ in Minuta 4ta. nempe: 4665600000''''. & locô 3tiô 365 Dies itidem in Minuta 4ta resoluti, eo modo, ut prius: primo per Horas 24 unius Diei; Deinde per Minuta 60'. 60''. 60'''. 60''''. Et post factam Multiplicationem, prodibit numerus in Minutis 4tis: 1135296000000''''. Facta itaque hac resolutione omnium Horum terminorum in Minuta 4ta; institues Analogiam sequentem: Ut: 1136049472243''''. hoc est Minuta Anni Medii Tropici Olaris, ad: 4665600000'''', seu Minutias Graduum Circuli Eclipticæ: Ita: 1135296000000''''. seu Minutiæ Anni Communis 365 Dierum, ad Minutias 4tas Motus Medii Annui Olaris

Facta itaque multiplicatione 2di per 3tium, & Productum [illegible]. 5296837017600000069000''''. dividendo per per 1mum. nimirum per 1136049472243''''., prodibit Quotus numerus 4tus Proportionalis: 4662505591''''. nimirum 4ta Minuta Medio Motui Annuo Olari Communi respondentia: Hæc iterum dividantur per 60. seu reducantur ad Signa, Gradus, Minuta 1ma. 2da. 3tia. 4ta. & prodibit Motus Medius Annuus Olaris 11 Signorum. 29°. Gr. 45'. 40''. 26'''. 31''''. Anni Communis.

At Anni Bis=Sextilis Motus Annus Olaris invenietur sic: Si locô 3tiô 366 Dies positi, resolvantur in Minuta 4ta: 1138406400000''''. Et hæc per Minutias Graduum, scilt: 4665600000'''' (4) multiplicentur. Productum 5311348899840000000000'''' dividatur per 1mum, ut prius nimirum per 1136049472243'''', prodibit 4tus numerus Proportionalis

lis, Annuo Motui Medio ☉lari, pro Anno Bis=Sextili, nimir: 46752295.7.9^{iv} correspondens. Quæ iter divisa per 60, seu si reducant ad Signa, Grad & Minuta &c prodibit Annus Mot ☉laris Signorum (12) rejicit 0. 44. 48. 46. 19. Anno Bis=Sextili inserviens.

Simili modo invenies Motum Medium Diurnum ☉. sed prius Dies integer Naturalis, seu Horæ 24, debet reduci per 60, ad Minuta 4ta, hoc est ad 311040000^{iv}, quæ 3tiô locô cum Minutis prioribus posita multiplicent per 4665600000^{iv}, & Productum Minutor 1451188224000000000 dividat per 1um, nimir: 113604947243. Quotiens 12123987, erit Motus Diurnus ☉laris, quæ Minuta divisa per 60, ut prius; prodibit Mot Diurnus 0. 59. 8. 19. 47.

Horarius Mot ☉lis Medius, invenit eodem modo, ut priores. seu 1 Hora sive 60. reducant ad 4ta Minuta, scilt ad 12960000^{iv}. quæ multiplicata per Minutias Graduum. scilt per 4665600000. & Productum - - - 60466176000000000, divisum per 1um. scilt per 113604947243; prodibit Quot: 531369^{iv}, Horarii Mot Medii ☉laris. Hæc divisa per 60, dabunt Motum Medium ☉lis Horarium: 2. 27. 36. 9.

Mot unius Minuti 1mi vel 2di. Horarii, non dispari Calculo invenies, ut priora. si Minutum 1um, in 60, & hæc in 60''' & 60^{iv} reduxeris. nimir in 216000. Hæc, ut prius multiplicata per 4665600000, Productum: 987769600000000 dividum per: 113604947243, Quotiens prodibit 8694. quæ reducta ad Minutias per 60, erunt Mot Medius ☉. in 1mo Minuto Horæ scilt 2. 24. 54. quæ facile ad 2da, 3tia. 4ta promovebis.

Habito itaque Motu ☉lis Medio Annuo Diurno Horario; facile Tabella Mediorum Motuum ☉lis ad innumeros Annos extendi poterit. ex qua tandem verus Locus inveniri solet.

Extruit verò prædicta Tabella, si Motum Communem Anni Communis duplicaveris. & habebit Mot 2di Anni. Tandem huic Summæ si iter addideris annum 1um. habebit Mot ☉lis Anni 3tii. Sed pro Anno 4to, non jam primus Annus, qui est Communis, sed Anni Bis=Sextilis Mot, supra invent, est addendus. & habebit 4tus Annus. Tandem pro 5to Anno, Mot 1mi Anni Communis dictæ Summæ est addendus. Sic faciendum pro 6to & 7mo Annis. Sed iter pro Anno 8vo. qui est Bis=Sextilis, etiam Mot Anni Bis=Sextilis, erit addendus. Et ita porro.

Eodem modo procedendum est in conficienda Tabellæ Horaria & Minutor; sed ex additione Mot Horarii, non adeo exactè Tabella conficit, ut pateret operanti. Nam Hora 24ta tant Mot, quant est Medius Mot Diurnus. Proinde non erit adeo scrupulosè procedendum: sed, ut fecit Hevelius, 3tia prope Minuta, pro uno 2do accipiendo, hanc Tabellam exactè confecit.

Centesimi quoque Anni, immò & Millesimi eodem modo Medior Motuum ☉lis construi solent.

Scholion. Philippus de la Hire assumit quantitem Anni Dier 365. Horar 5. 49 in uno Die 59. 8. in una Hora 2. 28. in uno Minuto 1mo. 2. 28. & ca. Cassinus verò assignat quantitem Anni ☉laris Tropici Dierum 365. Horar 5. 48. 47. Unde facile superius dicta poterunt calculari. Et sic erunt: מֵישָׁרִים rectitudines. לְעֵת temporis וְלַיּוֹם & diei, וְלַחֹדֶשׁ & mensis. וְלַשָּׁנָה & anni. כְּמוּאוּמָּן sicut artifex, sive אִצְטַגְנִינָא Astrologus, seu Astronomus

עָשָׂה fecit וּמָסַר & tradidit

אֶל אֵת כְּבוֹד אֵל

HYDROSTATICAE AC HYDRAULICAE PARS I.

Conjungimus Scientias, alias inter se distinctas, eò; quod posterior Principiis prioris omnino innitatur. Considerat autem illa pondera Fluidorum inter se, tum etiam cum Solidis eisdem immissis. Haec motum eorundem fluidorum dirigit. Dabũ igitur Theoriam Pars 1ma. Praxim 2da reservabimus.

CAPUT I.

De Definitionibus.

1. I. Fluidum est, cujus partes facile ab invicem separantur, ac cuivis formæ se accommodant.
II. Solidum est, cujus partes inter se cohærent, nec facile separantur.
III. Densum est, quod sub parvo volumine, multum habet materiæ.
IV. Rarum verò, quod habet parum materiæ; uti spongia, ratione plumbi, sub eadem dimensione.
V. Gravius in specie est, quod sub eadem mole, plus habet gravitatis: Levius verò, quod minus.
VI. Gravius verò in individuo, vel Levius, est, quando Corpus ejusdem gravitatis in specie, hic ob molem majorem, vel minorem; magis, vel minus ponderat.
VII. Sectio Fluvii, est Planum, ad fundum ejus perpendiculare, cujus Latitudo ac Altitudo eadem [illegible] ac fluvii.

CAPUT II.

De Theorematibus Liquidor.

THEOREMA UNIVERSALE I.

2. Fluida constant particulis gravibûs. quæ se semper ad æquilibrium, seu Lineam horizontalem componunt.
Demonstratio. Cùm enim totus liquor gravitet, eo ipso etiam partes, quæ ipsum constituunt: potissimum, cùm minimæ guttu-

guttula, à massa separata per Lineam Directionis deorsum vergant, ad centrum gravium, ut constat experientiâ: Ex quo ipso sequitur æquilibrium. Nam, cùm sint ejusdem gravittis speciei (: supponitur enim idem liquor :) nituntur deorsum, donec quàm proximè centro gravittis appropinquent, adeoque horizontalem lineam efficiant.

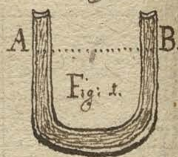
THEOREMA II.

3. Particulæ superiores, premunt inferiores, & quidem secundum lineas rectas, seu perpendiculares, quamvis etiam secundum omnes partes premant.

Demonstratio. Quo ad 1^{m}. Habent enim suam gravittem, qua cum tota massa tendunt deorsum. Ergo & ipsæ superiores, premunt in inferiores. Quo ad 2^{m}: Omne grave 2dum Lineam Directionis tendit deorsum, quæ ad Horizontem perpendicularis est. Cùm igitur omnis liquor tendit deorsum, etiam sic gravitabit. Quo ad 3^{m}. Quàm primum ex latere liquor removetur, statim & proximus & superior in partem illam fluit. Id cùm aliter non fiat, nisi ob gravittem, eo ipso & in illam partem gravitat, idq ob suam fluidittem.

THEOREMATA

Liquidorum Ejusdem Speciei.



4. Ejusmodi Liquores se componunt ad æquilibrium.

I. In Tubis æqualibus (: Fig: 1. :) Cùm moles ac pondus sit idem, adeoque eadem vis; non est ratio, cur pars B, alteram A elevet. Ergo se conservant in æquilibrio.



II. In Tubis diversis (: Fig: 2. :) Sint inter se, ut 6 : 1. Si Liquor in majore uno Digito subsideret; in minore deberet ascendere eodem tempore 6 Digitos: cum Cylindri se habeant, ut Bases Altitudinibus. Hinc Celeritas in Tubo D. est ad Celerittem in Tubo C. = 1 : 6 (: § 1. Mech. :) Massa verò in D, ad massam Aquæ in C = 6 : 1. Ergo vis, seu quantitas motûs Aquæ D, est æqualis vi Aquæ C (: § 1. Mech: :) hinc æquiponderant (: § 7. Mech: :)



III. Etiam in incurvatis, ejusdem, aut diversæ capacittis (: Fig: 3. :) Est enim gravitas dicta respectiva, fluidi in Tubo ER, ad absolutam = FG : ER (: § 66. Mech: :) Sed fluidum in ER, agit in AR, gravitte præcisè respectivâ. Ergo præcisè vi FG. Sed FG, seu diversa, seu ejusdem capacittis, æquiponderat fluido in AR. Ergo etiam in ER.

THEOREMATA LIQIDORUM DIVERSÆ SPECIEI.

THEOREMA I.

5. Illa se ad æquilibrium, at non ad eandem altitudinem componunt.

Demonstratio. Unum est gravius alterô: Ergo eo ipso majores vires exerit ad tollendum alterum, ac proinde debet ascendere, donec æquilibrium inveniat. Et hinc

THEOREMA II.

6. Liquida diversæ gravitatis, se habent reciprocè, ut altitudines.

Demonstratio. Ex principio universali Mechanicæ (: § 7. :) cùm duo Liquores se servant in æquilibrio, debet ubique esse æquale pondus. Cùm igitur unum sit gravius alterô, debet aliunde suppleri defectus. Ergo, cùm Liquida gravitent 2^{m} perpendiculum (: quod notandum pro Tubis imparibus :) debet suppleri per altitudinem: ac proinde benè infertur: Ut gravitas unius, ad gravittem alterius, Ita altitudo hujus, ad altitudinem alterius, eo prorsus modo, quem in Mechanica de distinctis diximus.

7. Est autem Mercurius, si Pes Cubicus Parisinus accipiatur, ponderis 971 $\frac{1}{4}$ Librar. Aqua 72. Vinum 70 $\frac{1}{2}$. Oleum 66. Aër 130 granor. Pondus autem Parisinum Libra habet Marcas duas, Marca Uncias 8. Uncia Drachmas 4. Drachma Scrupulos 3. Scrupulus Grana 24. Unde facilè poterit erui proportio gravittis.

CAPUT III.

De Theorematibus Liquidorum cum Solidis.

THEOREMA I.

8. Si Solidum sit ejusdem gravittis cum Liquido, mergetur totum, & ubique subsistet in Liquido.
Demonstratio. Cubo eg. Aquæ, substituitur Cubq Ligni ejusdem gravittis,. Ergo sicut prior mergebatur, & ubique subsistebat, ita & posterior ob eandem gravittem.

THEOREMA II.

9. Si Solidum sit specie levius, non mergitur totum: sed tantùm pro ratione gravitatis.
Demonstratio. Si mergeretur totum, tunc deberet extollere molem Aquæ graviorem se: Id fieri non potest. Ergo non potest mergi totum. Quoad 2m. Solidum grave tantum agit, quantum potest. Sed potest tollere pondq sibi æquale. (cùm hoc exigat æquilibrium) Ergo &cæ: Tantum proinde mergitur e.g. Navis, quantum spatii occupabat Aqua, cui totali sua gravitte æqui-ponderat.

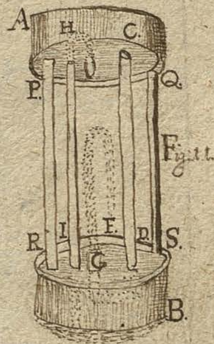
THEOREMA III.

10. Solidum specie gravius, tantùm gravitatis amittit, quantùm ponderat Aqua extrusa.
Demonstratio. Aqua extrusa, priùs sustentabatur ab Aqua reliqua. Ergo etiam Solidum sustentatur, alterig locum occupans, & quidem tanta suæ gravittis parte, quanta æquivalet Aqua ejusdem cum Solido immerso molis. Tanta enim Aqua extruditur.

THEOREMA IV.

11. Corpora ejusdem densitatis, rationem habent voluminum: Solidorum verò ejusdem ponderis, specificæ gravitates sunt reciprocè, ut volumina.
Ratio 1mi est: Quia sub æquali volumine æqualem, sub 2plo, 2plam &cæ. massam constituent. Ratio 2di: Sit pondq utrique Solido commune $=p$. Volumen corporis ug. A, $=a$, Corporis $B=b$. Erit gravitas Corporis B, sub volumine a Aquæ $=\frac{a.p}{b}$, quia $b:a=p:\frac{a.p}{b}$. Hinc gravitas Corporis A, ad gravittem Corporis B sub eodem volumine, sicut $p:\frac{a.p}{b}$; hoc est: sicut $p.b:a.p$, seu, sicut $b:a$.

CAPUT IV.



De Theorematibus Hydraulicæ.

THEOREMATA FONTIUM.

THEOREMA I.

12. Fontes ascendunt, ut sunt eorum scaturigines.
Demonstratio. Meatus subterranei, sunt quasi Tubi communicantes. Ergo Aquæ se componit ad æquilibrium (§. 11.) Ex quo sequitur Fontes genio suo relictos nunqm ascendere supra scaturiginem.

THEOREMA II.

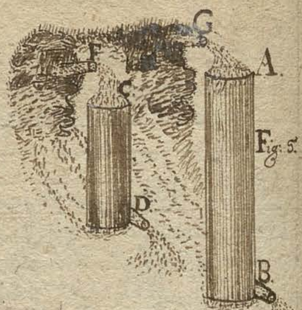
13. Altitudo Fontium salientium ad verticem, per se æqualis est Aquæ perpendiculo, seu tantum ascendit Fons saliens, quantùm Aqua ex altera parte decidit. Demonstr: (Fig: 11.) In Tubis communicantibq Aqua

Aqua ascendit ad æqualitatem, quam ipsa gravitas exigit æquilibrium. Ergo etiam in Fontibus. Quia ipsa celeritas à gravitate impressa, eandem altitudinem exigit. Dictum per se. nisi dentur aliqua impedimenta. 1mo enim resistit Aër incumbens saltem aliquantum. 2do ipsa Aqua dispersa, quæ in guttas à suo Cylindro aqueo abiens, sua gravitate decidit. 3tio Affrictus Aquæ in lumine prosilientis. Plura apud de Chales.

THEOREMATA VASORUM.

THEOREMA I.

14. Si duo Vasa constanter plena A & C, per æqualia Lumina B & D, eodem tempore Aquam effundant, erit eorum Altitudo in duplicata ratione Aquæ effluentis.



Demonstratio. (Fig: 5.) Sicut omnia gravia, ita, cùm gravia sint (§. 2.) etiam fluida ex A in B, ex C in D, ita labentur, ut spatia AB & CD, sint in duplicata ratione celeritatum (§. 44 Mech.) Sed celeritates sunt, sicut Aqua per D & B egesta (si enim Lumina sint æqualia Aqua per B 2plo majore celeritate, quàm per D effluens, 2pla erit Aqua per D effluentis.) Ergo spatia, seu Altitudines AB & DC, sunt in ratione 2plicata Aquæ effluentis. Si igitur Aqua per B effluens, 2pla sit per D effluentis, erit AB quadruplum de CD.

THEOREMA II.

15. Vasa æqualium Basium, & inæqualis altitudinis, per æquale Lumen evacuantur temporibus, quæ habent rationem altitudinum subduplicatam (Fig: 6.) Aquæ enim effluentes, hinc etiam celeritates, sunt in ratione subduplicata altitudinum AB & CD. Sed celeritates sunt, ut tempora (§. 44) Ergo etiam tempora sunt in ratione subduplicata altitudinum. Hinc, si detur altitudo CD, unius Pedis, qui Tubus intra 30 secunda expletur, quæraturque altitudo AB Tubi, intra 60 secunda explendi? Fiat: 900 : 3600 = 1 : 4, erit AB = 4 Pedibus. Quod Mersennum etiam expertum fuisse refert P. de Chales, p. 200 de Fontibus.



THEOREMATA FLUMINUM VEL CANALIUM

THEOREMA I.

16. Quam diu Flumen in eodem statu permanet, æqualis Aquæ copia per omnes sectiones illius defluit.
Demonstratio. Si per sectionem e.g. 30 Pedum minorem, non flueret eadem Aquæ copia, ac fluit per majorem 50. intra idem temporis spatium: tunc tantum Aquæ remaneret, quantum istæ sectiones se invicem excedunt. Ergo Fluvius deberet intumescere, quod est contra suppositum. Compensat igitur velocitas in minore sectione, quod deest Latitudini, uti constat experientia. Hinc:

THEOREMA II.

17. Si duæ Sectiones inæquales, æquali tempore æqualem Aquam tribuant: erit reciprocè, ut Sectio ad Sectionem; ita Velocitas ad Velocitatem.
Demonstratio. Cùm ponatur eadem Aquæ copia, eodem tempore, defectus sectionis debet suppleri per velocitatem. (hæc enim solum est medium in Fluidis, uti distantia in ponderibus.) Ergo sicut se habet Sectio ad Sectionem: ita reciprocè velocitas, ad velocitatem. Et ideo, quia Fluens in tali casu, est in ratione composita, ex rationibus Sectionis ad Sectionem, & velocitatis ad velocitatem.

THEOREMA III.

18. Velocitas Fluvii A, influentis in alium B, ad velocitatem, quam acquirit in alveo B, habet rationem compositam ex Latitudine Fluvii B, ad Latitudinem Fluvii A. item ex ratione intumescentiæ Fluvii B, ad profunditatem Fluvii A.

Demonstratio. Ponamq enim Aquam ex A advenientem, solam fluere in alveo Fluvii B. Erit (: §. præcedenti:) Sectio Fluvii A, ad Sectionem, quam habet in alveo B, sicut velocitas, quam A in alveo B habet, ad velocitatem, quam in proprio canali habet. Sed Sectio Fluvii A, est ad Sectionem, quam in B habet, sicut Latitudo Fluvii A, per profunditatem multiplicata (:Q.E.:) ad Latitudinem, seu intumescentiam. Ergo etiam velocitas &c. Ex quo deducitur augmenta Fluvior. se habere, in reciproca ratione velocitatum in flumine acquisitarum.

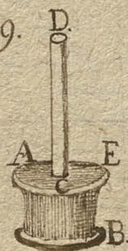
PARS II.

Declarabit hæc Pars practicè, quæ priùs in Theorematis fuere dicta: eaqué magis jucunda erit, quò magis inexpectatæ proponentur experientiæ, etiam usui ac utilitati servituræ.

CAPUT I.

De Problematibus ad Caput Primum Spectantib9.

PROBLEMA I.



19. Ostendere practicè, quòd Liquida premant κατὰ κάθετον, ad perpendiculum.

Resolutio. Accipiatur (:Fig: 7:) Vas Cylindricum AB. huic Operculum AE immittatur Peripheriæ perfectè respondens, in medio C, foramine instructum, cui Tub9 longior DC, immitti possit: Si per hunc Tubum Aqua infundatur, ascendit Operculum, etsi multo pondere onustum: & quidem tanta vi, quasi totus Cylindrus aqueus sursum premeret. Demonstratio patet ex §. 3.

PROBLEMA II.

20. Invenire gravitatem Fluminum, dictam respectivam, inter se, uti & Solidorum.

Resolutio. Accipiatur Cubicus Pes Plumbi, aut alterius solidæ materiæ, ac seta equina, aut filo bombycino suspensus è Bilance perfecta, ad æquilibrium reducatur. Immittatur dein Liquori v.g: Aquæ, ac attendatur, quãtùm deperdat gravitatis, tantumq demàtur ex illa parte, donec rursum in æquilibrio subsistat. Annotato hoc ponderis excessu,. Idem fiat in alio Liquore. Oleo v.g: aut Vino,: rursumq annotetur pondus deperditum: quæ inter se comparatam dabunt gravitatem, dictam: respectivam Aquæ ad Oleum, aut Vinum. E.g. deperdat Plumbum in Aqua Lib: 72. in Vino 70. in Oleo 66. Ex hoc ipso cognoscitur diversitas specifica Fluidor. Demonstratio patet ex Theorem: 3 §. 10. Cùm enim Solidum deperdat tantùm gravitatis, quantùm ponderat Aqua extrusa, in Vino autem quantùm Vinum extrusum ponderat: habebitur ratio, quam dicet pond9 Aquæ, ad ejusdem voluminis pond9

Vini

Vini. Volumina enim Liquidorum extrusorum manent eadem: cùm Solidum immersum idem sit. Solidorum autem specifica gravittes sic examinantur. Immergitur Aquæ primò Aurum, tum Argentum, dein Cuprum, Plumbum &cæ. æqualis omnia ponderis: tum notantur pondera à singulis amissa. Erunt eorum gravittes specificæ, ut, reciprocè pondera sunt amissa in Aqua. Pondera enim perdita sunt, ut Volumina Ergo (§. 11.)

21. Unde assignat P. de Chales isthanc Tabulam: Si Auri Libræ sint 100 sub certa mole, habet sub eadem mole

Mercurius . . $71\frac{1}{2}$.	Stannum Com: 39.	Aqua - - - 5. $\frac{1}{3}$
Plumbum - - - $66\frac{1}{2}$.	Stannum purum - - $38\frac{1}{2}$.	Vinum - - - $5\frac{1}{4}$.
Argentum - - - $54\frac{1}{2}$.	Magnes - - - 26.	Cera - - - 5.
Æs - - - - $47\frac{1}{2}$.	Marmor - - - 21.	Oleum - - - $4\frac{1}{4}$.
Cuprum - - - 45.	Lapis - - - - 14.	
Ferrum - - - 42.	Crystallus - - - $12\frac{1}{2}$.	

PROBLEMA III.

22. Cognita gravitate Fluidi specifica, quærere ejus pondus absolutum.

Resolutio. Ex Parte 3ª Geometr: c.8. dimetire Vas propositum, ac inquire, quot Pedes Cubicos contineat, Quare, cùm ex Problemate priore sit cognita gravitas Pedis Cubici, Vini, Olei &cæ: facile inferetur gravitas totius Vasis.

PROBLEMA IV.

23. Datur mixtum è duobus Solidis, v.g: Corona ex Auro et Argento 18 Libras continens,: quæritur: quantum in ea Auri, quantum sit Argenti?

Resolutio. 1mo Pondera Coronam in Aqua, notetur, quantum ponderis amisit. 2do eodem modo pondera in Aqua æquale Auri, tum Argenti pondus, nempe 18 Libras singula: notetur, quanto quodlibet pondere imminutum sit. Vel, determinato per experientiam pondere, quod una v.g: Libra Auri, Argenti &cæ, amittit; quære per Regulam Auream: quantum amittant 18 Libræ? 3tio Inferatur: Sicut se habet differentia ponder, ab Auro & Argento puro amissor, ad differentium ponder, à Corona & Argento amissorum: Ita se habet totum pondus Coronæ, aut Aurum in Corona contentum. In exemplo: Experientiâ constat: 18 Libras Auri puri, amittere in Aqua Libram 1am: Argenti verò 18 Libr: $1\frac{1}{2}$, Corona illa Aurea, amisit $1\frac{1}{3}$. Stabit ergo proportio: $(1\frac{1}{2}-1):(1\frac{1}{2}-1\frac{1}{3})=18$ ad Aurum Seu $\frac{1}{2}:\frac{1}{6}=$ $=18$ ad Aurum. Invenietur in Corona illa Auri 6 tantum Libras, reliquas verò 12 fuisse Argenti. Atque hoc illud est Problema: quod a Siracusar Rege propositum, ab Archimede solutum fuit. Eodem modo deteges quantitatem duorum Mixtorum quorumvis: v.g: Stanni & Plumbi, vel Cupri & Argenti &cæ. in Statuis, Pyxidibus &cæ: Item duorum Liquidor, ut Aquæ & Vini κ.τ.λ.

PROBLEMA V.

24. Ex proportione ponderis deperditi invenire massam.

Resolutio. Experientiâ habetur, Aurum 100 Libr: in Aqua deperdere circiter Libras 5. Ponamus frustum Auri, amisisse 16 Libras: sic igitur dicetur: $5:100=16:320$, quod erit pondus Auri.

PROBLEMA. VI.

25. Rationem Mensurarum ac Ponderum rescire.

Resolutio. Quo ad mensuram hic usitam. Pes Rhinland: dividitur in 10 Digitos. Digitus in 10 Lineas, Linea in 10 Scrupulos. Quoad pondus Pharmaco Libra 16 Uncias habet, Uncia 8 Drachmas, hæc 60 Grana. Quoad pondus Mercat: Ubi una Libra 32 Lothones, 1 Lothon: 835 Grana. Cubus Digitalis Aquæ librat 1 Unciam 25 Grana, vel 495 Grana. Pes Cubicus continens 1000 Digitos 495000 Gran: vel 64 Libr: 348 Gran: (ubi Libr: 16 unc:) Communi autem Aquæ 66 Libr: 264 Gran: Alii ponunt 72 Libr: Item Cubus Digit: Mercurii 13 unc: 6 Drach: 18 Gran: vel 6618 Gran: Pes Cubicus,

861 Libr: 552 Gran:, vel 6618000 Gran: Cùm igitur Cubus Digit: Aquæ habeat 495 Gran: Mercurius 6628; erit Proportio Aquæ ad Mercurium proximè ut 11: 147, vel 1: 13⅓, simpliciter: 1: 14.

PROBLEMA VII.

26. Gravitatem Fluidorum diversam ad Oculum ostendere: seu, ut ajunt: quatuor Elementa exhibere.

Resolutio. In Vitrum oblongum immittantur frustilla vitri contusi, aut Schmalta prius depurata, Antimonium &c: huic superinfundatur Oleum Tartari per deliquium, quod flore æris soluto, colorem cæruleum imbibit, dein Spiritus Vini rectificatus, demum Oleum de Poën, seu Petroleum destillatum: Vel Oleo Tartari, superaddatur Oleum Spicæ: huic dein Spiritus Vini rectificatissimus: hæc inter se agitata, ad pristinum locum sese restituent, denotantia frustilla Terram, Oleum Tartari Aquam, Spiritus Aërem, Ignem denique Oleum Petroleum. Alia Kircherus apud Schottum.

PROBLEMA VIII.

27. Invenire gravitatem alicujus Navis, seu alterius corporis in Aqua fluitantis.

Resolutio. Metire, quot pars immersa Navis Pedes Cubicos habeat, hos per 70 Libras multiplica (tot enim Libras Pes Cubicus Aquæ continet) habebis intentum: Quia tantum Aquæ toti Navi æquilibratur. Sic sit Navis depressa 1000 Pedes Cubicos: si hic numerus per 70 multiplicetur, dabit 70000 Libr: quæ in Dolia conversa, dant (pondus 2dum modum loquendi Nautarum) numerum Doliorum, quorum quodlibet 2000 Libras appendit. Demonstratio habetur in Theor: 1mo. Unde facile colligitur, quot equi requirantur, ut Navim adverso Danubio trahant, quando uni 10000 Libræ attribuuntur.

PROBLEMA IX.

28. Ex data magnitudine & gravitate cognoscere, quantum potentiæ requiratur, ut corpus aliquod ex Aqua extrahi possit?

Resolutio. Sit pondus 700000, magnitudo 1000 Pedum Cubicorum. Multiplicetur magnitudo per 70, pondus Pedis Cubici, Factum, 70000, subtrahatur à pondere: manet Residuum 630000. Cui ponderi, cùm facile respondeant duo Navigia, horum ope Corpus demersum attrahi poterit. Ratio est eadem, uti & Demonstratio. Nam cùm Corpus tantùm ponderis amittat, quantum est Aquæ extrusæ è suo loco, Potentia eam sublevans, debet supplere id, quod residuum est ponderis in corpore merso. Hinc patet ratio, cur situla in Aqua faciliter attrahatur: at dum extra Aquam difficulter elevetur.

PROBLEMA X.

29. Corpus irregulare e.g. Statuam, ope Aquæ metiri.

Resolutio. Sit Vasis cognita capacitas, in Pedibus Cubicis. Deposita in eodem Statua, affundantur Pedes Cubici Aquæ, donec impleatur: defectus Aquæ à priore capacitate Vasis, dat magnitudinem Statuæ: Pondus verò invenitur, si Cubus ejusdem ligni, aut æris in Aqua, ut superius (§ 24.) dictum, libretur.

PROBLEMA XI.

30. Invenire, quantum Salis in Aqua contineatur?

Resolutio. Accipe bacillum Oleo inunctum, (alii Tubum ex tenui lamina aurichalcina cum globulo) ne imbibita Aqua gravior fiat, ac inferius appende pondus, ut totus in Aqua pura erectus mergatur, sicque cum Aqua æquilibrium servet. Aquæ pondus dein divide in 100 partes (quasi totidem haberet Libras) easque in Uncias 1600; ac huic Aquæ immitte unam Unciam, Salis prius exsiccati. Dissoluto Sale, jam paululum emerget bacillus, isque locus bene signetur. Dein immissa successim semper nova Salis uncia; rursum annota, donec instrumentum non amplius erectum in Aqua subsistere valeat. Sic erit paratum Instrumentum ad Fontes salinos examinandos aptissimum. Ex quo experimento patet, cur Naves in Fluviis, tanquam Aquis puris, adeoque levioribus, subsidant, quæ in Mari, tanquam Aqua salsa sustollantur. Simili Instrumento ex vitro confecto, uti Sabaudi circumferre solent, etiam Vina generosiora, ac Cerevisia examinari possunt. Plura P. Schottus locô citatô.

PROBLEMA XII.

31. Dividere Tubum in partes, datis temporibus evacuandas.



Resolutio (Fig: 6. §. 15 data, atque hic etiam apposita) Sit Tubus AB, qui plenus Aquâ, evacuatur intra 12 Horas. Ponatur aliud Vas CD, ejusdem Diametri & Luminis, quod evacuatur unâ Horâ. Cùm igitur per Theor: 4. §. 15. Tubi æqualium Basium, evacuentur temporibus, quæ sunt in ratione subduplicata Altitudinum; erit Altitudo Tubi CD, ad Altitudinem Tubi AB, in ratione unius Horæ ad 12. Fiat igitur: Ut 1 : 12 = 12 : 144. Dividatur major Tubus in partes 144. erit una harum partium mensura Aquæ unius Horæ ultimæ.

Dein

Dein tres partes mensura Hora 11. rursum 5, Hora 10. ac sic deinceps per Progressionem Arithmeticam. ex hujus Calculo § 29 Arith: Tyr:) eruetur numerus totalis 144. Demonstratio sequitur ex Theor: dicto § 15. At, cum dificile sit teste de Chales; ad praxim revocare Principia generalia in hac materia; hinc experientias proponit. Sit Tubus 4 fere Pedum altus, latus 2, 6. si unam Libram effundit intra 77, secundam dabit 86. tertiam 92. quartam 105, quintam 115, sextam 132, septimam 160 &ca. Et vice versa, si accipiantur tempora equalia, eg. 30 secundor, fluent primo tempore 36 uncia, 2do 32, 3tio 28 prope, 4to 23 ¼ &ca. Vide Tom: 3. de Font: pag: 201.

CAPUT II.

De Problematis Hydraulica.

32. Quinque Principia, circa dirigendas ac movendas Aquas, affert P. de Chales, nec abnuit P. Schottus Encycl: L. 16. de Mach: Hydrau: quamvis Wendlerus de ipso aliter asserat, dum varia circa omnia illa experimenta affert. Primum est gravitas Aëris, 2dum Vis expulsiva ejusdem. dum ipse in alium locum cedere coactus, Aquam expellit. 3tium. illius rarefactio ac vis elastica, dum nimium compressus, in pristinum locum sese restituit. 4tum. gravitas ipsa Aqua. 5tum denique Vis externa, per varias Machinas adhibita. Hæc per obvia ac facilia Problemata ostendentur, quæ sine magnis impendiis effici possunt.

PROBLEMA I.

33. Ope pressionis Aëris, Aquam ex uno collis latere, in alterum deducere.



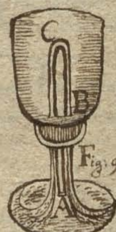
Resolutio. (Ex Fig: 8.) Sit Collis ABC, & Fons in A, cujus Aquam velit quis per verticem deducere in locum C, qui sit humilior, quam A. Fiat Tubus, qui à Fonte A, per verticem B pertingat usque in C, Unum ejus orificium sit immersum Fonti Alterum desinat in C. In B habeat epistomium: obturetur utrumque orificium, & per B impleatur Tubus Aquâ ac diligenter in B claudatur: quod si dein aperiatur in C, defluet Aqua per C tam diu, quam orificium A in Aqua persistet, aut quam diu Aqua ad Tubi orificium C non pertinget.

Demonstratio. Experimentalis quotidie institui potest, siphone duobus Tubis instructo (Fig: 4.) nam eadem est ratio) cujus, si pars brevior AB immittatur Aquæ, ac longior BC, infra illud orificium sit, attracto Aëre, Aqua ascendens semper effluet. Nam cum Aëre in pulmones recepto, relictus in Tubis sit rarior; exterior ita premit in Aquam A, ut per Tubum AB ascendere cogatur: et quamvis ex alterius parte orificii C rursum premat, Aqua tamen cadendo, valentior, eidem resistit. Ac proinde ex altera parte ob gravitatem Aëris prementis descendet. Id tamen attendendum, ne Collis 32 Pedes excedat, alias enim Aqua non attolletur. Ratio dabitur inferius in Aërometria.



PROBLEMA II.

34. Ex eodem Principio conficitur Scyphus, in cujus medio Tubus incurvatus reponitur, cujus unum orificium A (Fig: 9.) pedem Scyphi transit, alter ad fundum proxime pertingit B. Si enim eidem infundatur Aqua aut Vinum, ut Syphonem excedat in C; effluet ita Vinum, ut vix gutta remaneat.



PROBLEMA III.

35. Vi rarefactionis ac condensationis Aëris Aquam extollere.

Resolutio. (Fig: 10.) Fiat globus, aut vas aliud ex cupro, bracteis, laminis &ca. superius cochlea instructum, cui Tubulus aptari possit, vix non ad fundum pertingens. Impleatur Aquâ odoriferâ aut Vinô mediam partem, non omnino ex integro,: Abscondatur in Artocrea calidis cibis instructa. Quod si epistomium clam aperiatur, mensa Fonticulô odoriferô recreabitur. Ratio est: quia Aër per calorem rarefactus, Aquam extendit. Vel impleto vasculo mediam partem, aut solo ore, aut (si majus sit) Syringe intrudatur Aër, ac epistomium claudatur: hoc rursum aperto, Aqua prosiliet. Ratio est: quia Aër nimis compressus, se ad pristinum statum reducere conatur. Hoc artificio facile efficitur, ut ex 5 Vulneribus Christi, sanguis prosiliat, multaque alia.



PROBLEMA IV.

36. Casu Aqua Fontem salientem efficere, ubi Machinâ inversâ, eadem Aqua resilit.

Resolutio (Fig: 11.) Fiat 2plex Vasculum Cylindricum A & B, quæ connectantur Tubulis, tanquam columnis, duobus PR. & QS.

aut

aut quatuor. Tubus CD, ex A exiens, transeat per F, ubi in acumen desinens, si ex Vasculo A, Aqua repleto, eadem per CD descendat, Fontem referet, cujus Aqua per G descendens, à Vasculo B excipitur, quæ eadem rursum inversâ Machinâ, per Tubum IH descendens desiliet, gravitate Aquæ sic exigente.



PROBLEMA V.

37. Fontem construere, qui ope Aëris, è suo receptaculo expulsi, Aquam elevat: vulgo Heronianum dictum.

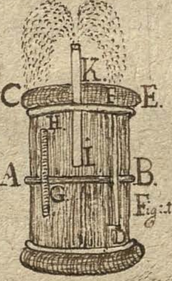
Resolutio. (Fiat Vasculum cylindricum, longius, in medio, aut supra diaphragmate distinctum AB, superius etiam in CE clausum, ut Aëri accessus omnis obstruatur & exitus. Adferruminetur Tubulus longior FD, ut prope Fundum attingat, ex utraque parte apertus: alius brevior aptetur diaphragmati in G, pertingens vix non ad operculum H: tertius denique IK, qui eminet extra operculum, & prope diaphragma attingit: superius circumdetur Corona CE. Confectâ Machinâ, exercitium sic instituitur: Pars superior CE & AB, impleatur Aquâ, ita tamen, ut per GH Tubulum minorem descendere non possit, ac bene claudatur: superius Aqua in Coronam infundatur, & brevi per Tubulum IK, Aqua prosiliet. Nam cùm Aqua superiùs affusa descendit per Tubum FD, Aër loco decedens per GH, trudet Aquam ibi contentam, ut denique per Tubulum IK prosiliat: adeoque Aër faciat, quod in Problemate faciendum erat propositum. Hoc artificio Fontis Aqua supra Scaturiginem extolli potest: imo ad 2plam altitudinem. Item construi possunt duo Vasa, quorum unum tantum Vini profundit, quantum Aquæ in alterum infunditur, aliaque plura. V. P. de Chales loco citto.

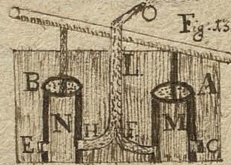


PROBLEMA VI.

38. Machinam conficere, qua Aqua in magnam altitudinem elevat, ad incendia restinguenda aptam.

Resol: (Fig: 13.) Simplicem describit P. de Chales pag: 168. Fiat receptaculum ligneum, vel cupreum aliquot amphorarum capax, in quo firmentur duo Cylindri, A & B, ita, ut emboli illis infixi M N, per vectem alternatim elevari ac deprimi possint: hi in C & E valvulis ita instruantur; ut dum unus embolus elevatur, Aqua per unam earum ingredi valeat: at dum deprimitur, eadem occlusa, compressa Aqua, in canalem F assurgere cogatur, item in canalem H; colligetur Aqua in Cylindro L, cui cùm sit applicatus Cylindrus tenuior versatilis O, Aqua vi trusionis plurimum ad restinguenda incendia elevabitur. Iisdem Machinis Aqua etiam in Arces sublimiores elevatur: si emboli per Rotam aquariam agitentur. Plura, qui scire velit, præter P. Schotti Technicam curiosam L. 5. Mag: Mech: sæpius cittam, P. de Lanis Tom: 2. L. 5. pervolvat. Non enim nostri (inquit Author) studii ac laboris est; Machinas & Molendina construere: sufficit scire; unde & quibus Principiis opera Reis: tam utilia nitantur. Erit forsan aliquando opera pretium; rationibus Physicis ac fundamentis Mathematicis posse dirigere illos; qui res ejusmodi conficiunt; cur autem ita fiant, non penetrant. Quadrat nimirum id, quod Vitruvius de Architectonica: Non ut ipsi ædificent; sed ut alios dirigant.





CAPUT III.

39. ## De Fontium Scaturigine ac Venis inveniendis & Aquæ ductibus locandis.

Cùm res ista ad usus humanos sit perquam necessaria, ac utilis, pauca magis proficua ex cittis jam Authoribus excerpemus.

I. Aquæ salubriores habentur, quæ ex Montium radicibus scaturiunt, aut ex iisdem defluunt, præsertim si inter saxa ac silices: sic enim magis depurantur. Ex glarea & sabulo mediocres: In creta verò Terra nigra, ac sabulo soluto non multum conducunt.

II. Signa Aquarum latitantium, sunt Vapores mane uberius surgentes, Juncus tenuis, Salix erratica, Alnus, Vitex, Arundo, Hedera.

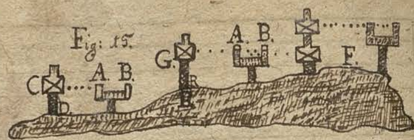
III. Pari modô inveniuntur Venæ latitantes, si Vas oleo prius inunctum ac inverse positum, guttis abundet: aut lana in olla madefiat, si in terram paulisper defodiatur per noctem.

IV. Variæ in montibus Scaturigines, ita in unum rivulum deduci possunt, ut non tantum usibus domesticis, sed et Molendinis agitandis sufficiant. Quod sæpe usu probatum est. Quod si ad usus domesticos; bonum erit, si in alveum ex saxis majoribus constructum congregentur, superius etiam fornice ex sectis lapidibus (ut calx omnis abesse possit.) coopertum: unde dein per canales in omnem partem deduci poterunt.

40. Ex superioribus constat Aquam naturali modo non ultra scaturiginem ascendere: quare necesse est; ut locus, ad quem deducitur, semper sit Fonte depressior. Id autem invenitur per Libellationem, ut vocant: quando nimirum per Instrumentum parallele Horizonti positum, ut sunt Libellæ majores, prospicitur à loco in locum, & per signa in utraque parte locata innotescit, quantum unus sit altior altero: quod facilius ex Fig: 14 colligitur, quam verbis explicetur. Sic enim per duas, aut plures Stationes (quæ ab invicem ultra 300 Pedes abesse non debent, ut oculus exactius colligere possit.) ipsa declivitas invenitur. Vel statuatur Pertica, & huic assercula affigatur ope Cochleæ, ut sursum ac deorsum verti possit, idque in extremo unius Stationis; pariter alter in alio extremo: circa medium ponatur Tubus bracteus (Fig: 15.) Horizonti parallelus, in cujus extremitatibus κατα κάθετον existant duo Brachia A & B, superius Cylin-



cylindrîs vitreîs instructa. per horum unum infusa Aqua, se
reducet ad æquilibrium. Quare si ex A per B prospexeris in F me=
tam, & ex B per A, in metam G, tum iterum ex A per B in R. & ex
B per A in C, si Fons in F existat; erit is in loco D, quo eum deduce=
re viteris, elevatior quantitate linearum CD + GR. hinc ex F in D,
facile deduci potest. Quia tamen cautiones adhibenda, videatur



P. Schott. Part: 3. Mag: L.4. c.8. & ca: Sufficit autem, si post 100 aut ultra Pedes, vel aliquot Digitos descendat.
Ipso enim casu vires assumit, ut majore impetu rursum decurrere valeat. Lacu Lemano Jul: C. l. 6. g. p. 11.

Omnia sub magna latentia flumina Terra Virg: l. 4. Georg: p. 92. v. 368.

Unde Aniena fluenta Idem ibid: v. 371.

וְאַגְמֵי מַיִם Et stagna Aquar. Jes: 14. 23.

Tadem

In Mare feruntur. Cic: l. 1. Tusc: qq. p. 389.

* * * * * * * * * * * *

* * * * * * *

* * * *

*

AEROMETRIÆ THEORICO=PRACTICÆ PARS I.

Quod dein Clarissimus Wolfius præstitit, dum Aërometriam in Mathesim induxit, jam pridem præstare voluit Schottus in Encyclop: post Hydrotechnicam. L. 18. Part: 464: verum quia prius jam Equidem primus de ea re egit in Magia Artific: Par: 3. Lectores ad eosdem Libros remittit. Cùm igitur res ista tempore isto sit creberrima, ac Instrumenta in Academiis plerisque magnis impensis comparata; in Subsidium Physicæ, proprietates Aëris in Prima Parte Mathematicè expendemus: in Secunda Instrumenta, quæ ad Experimenta conducunt, præparabimus.

CAPUT I.

Definitiones huc spectantes ac Proprietates Aëris declarantur.

1\. I. Aërometria est Scientia metiendi Aërem.

II. Aër verò est Corpus fluidum undique Telluri circumfusum, omne spatium occupans, nisi aliud corpus obstet, aut impediat. Hujus Proprietates sunt: Prima: Fluiditas, quà se quaqua versum diffundit. 2da: Gravitas, quâ tendit deorsum. 3tia Elasticitas, quâ se contra vim dictam extensivam, extendere nititur. 4ta Raritas, quâ se extendit in majus spatium ope caloris. 5ta Condensabilitas, quâ minus spatium occupat, per frigus constrictus. 6ta Comprehensibilitas, quâ per vim in minus spatium redigi potest. 7ma; Dilatabilitas, quâ se ad pristinum statum reducit. 8va Agitabilitas sensibilis, unde Venti. Demum modulatio per Instrumenta: unde Sonus.

2\. Demonstrantur autem prædictæ Proprietates Aëris experimentis evidentibus: quos plurima affert P. Schottus Libris citatis. Item de Lanis Tom 2. L. 2. Cardinalis Ptolamæus Phys: Part: de Elem:

I. Per Antliam è globo educatur Aër: ponderetur exactè & minus appendet, quàm si Aër rursum immittatur.

II Aër ope Antliæ in globo condensetur, plus ponderabit, quàm antea, aperto epistomio, ad priorem gravitatem redibit.

III. Aqua in Tubo longiore 32 Pedibus, ad 32 Pedes suspensa hæret, uti Mercurius 28 Digitos Paris: Cùmque Aqua hujus altitudinis, Mercurio æquiponderet, alia suspensionis causa non potest assignari quàm gravitas Aëris; præsertim, cùm hujus gravitate immutata, Mercurius magis ascendat, aut descendat: imò extracto Aëre per Antliam, omninò decidat: hoc admisso, rursum Tubum in eadem altitudine impleat. Est autem gravitas Aëris ad Aquam; ut 1: 772 juxta Florentinos; juxta Wolferum: ut 1 : 970 forsan ob diversitatem Aquæ ac Aëris. Quare Pes Cubicus si eruitur: Ut 970 : 1 = 64 (si tot Pedi Cubico Aquæ dantur.) seu 1024 Unc. ad Aërem 506 Gran: aut 1 unc: 26 Gran: Mercurii verò Pes Cubicus 861 Libr: 552 Gran: Unde Mercurius excedit Aquam 14 prope: Aërem verò 13594.

3\. I. Raritas Aëris ostenditur in Fonticulo vitreo C. 35 Hydraul: proposito: ubi Aër rarefactus, calore Aquam in altum ejicit. Item Vesica flaccida ad fornacem suspensa turgescit: concidit in frigore, unde & densitas.

II Elasticitas, quando in Vesica inclusus, eandem dilatat, dum in montem aut defertur: aut dum in fonticulo, vel solo habitu constrictus, Aquam expellit. Unde & ipsa Compressio ac Dilatatio ostenditur. Plura uberius, ubi de Instrumentis. Ex quo sequitur Aërem esse semper densiorem, quò Terræ propinquior (nisi calore rarefiat:) ob Aërem ipsum prementem superius; adeoque majore etiam elaterio niti in naturalem statum redire.

CAPUT II.

De Theorematibus Aërometricis.

THEOREMA I.

4. Elasticitas Aëris inferioris, est æqualis gravitati totius Aëris sibi incumbentis.

Demonst: Aër inferior à superiore compressus, resistit, quo minus amplius comprimatur. Ergo debet æquali vi resistere (alias enim cederet, aut Aërem elevaret superiorem: quod non fit: cùm nec Mercurium sustollat:) Sed hæc est Elasticitas. Ergo &c: Quare, quæcunque explicari possunt per gravitatem, etiam Elasticitati conveniunt.

THEOREMA II.

5. ~~Demonst:~~ Aër ~~per~~ Telluri circumfusus, ubique æqualis est altitudinis per modum Sphæræ per se loquendo.

Demonstr: Aër per gravitatem deorsum tendens, ut cætera fluida se reducit ad æquilibrium. Ergo, cùm sit sibi ipsi æqualis, in nullo loco magis premit, quàm in alio, ac proinde nec altius elevatur: Cùm igitur tendat æqualiter ad commune centrum; gravitat per æquilibrium per se, nisi aliæ causæ interveniant; adeoque est etiam ejusdem densitatis, elaterii &c: Unde

THEOREMA III.

6. Aër si locum vacuum invenit, statim illum implet.

Demonst: Aër à superiore incumbente est compressus. Ergo per elaterium semper se expandere nititur, ubi nullam, vel minorem invenit resistentiam. Atqui in loco vacuo nullam invenit. Ergo illum implet.

THEOREMA IV.

7. In eodem vase, aut vasis communicantibus, Aër ubique eandem habet densitatem, elasticitatem &c: cæteris paribus.

Demonst: Ponamus in uno esse rariorem, in altero densiorem: Ergo eo ipso, quod densior majorem vim patiatur, se extendet, & cum rarior minorem habeat, condensabitur, idque tam diu, donec se habeant æqualiter.

THEOREMA V.

8. Si vas per Antliam evacuatur, Aër primus, seu qui priùs replet vas, est ad Aërem residuum, ut summa, seu aggregatum capacitatis vasis, & Antliæ, ad capacitatem vasis solius.

Demonst: Dum Embolus B (:Fig: 25:) educitur, Aër in Vase H contentus, expandit se per Cylindri A cavitatem. (:§.6.:) Cum ergo eandem habeat densitatem (:§.7.:) erit Aër in Vase contentus, ad Aërem in Antlia, sicut capacitas Vasis, ad capacitatem Antliæ (:§.22 Hydrauli:) Ergo etiam Aër cum Vase in Antlia, hoc est Aër primitivus, ad Aërem in solo Vase, seu residuum: sicut Suma ex capacitate Vasis & Antliæ ad capacitatem Vasis.

Si verò fiant plures Sectiones, v.g: tres, erit Aër primus, ad residuum post tertiam suctionem, sicut Cubus ex summa capacitatis Vasis, & Antliæ, ad Cubum capacitatis Vasis. Sit enim capacitas Vasis $= v$, Antliæ $= a$, Aër dictus primitivus sit $= b$, primo residuus $= c$, secundo $= d$, tertio residuus $= e$ &c: Erit per priùs dicta . . . . $b : c = v + a : v$.

$c : d = v + a : v$.

$d : e = v + a : v$. Ergo

$b \cdot c \cdot d : c \cdot d \cdot e = (v + a)^3 : v^3$

seu $b : e = (v + a)^3 : v^3$

THEOREMA VI.

9. Aër in statu suo naturali, est ad Aërem per Antliam compressum, ut Vasis capacitas ad Summam ex capacitate Vasis & Facto capacitatis Antliæ in numerum compressorum.

Demonstr: Tantum Aëris accedit, quanta est capacitas Antliæ (:tantum enim intruditur, si Antlia sit bona:) Ergo quoties comprimitur, toties accedit Vasi tantus Aër, quanta est capacitas Antliæ. Ergo &c: Unde.

THEOREMA VII.

10. Elaterium Aëris magis compressi, est ad Aërem in suo Statu naturali: ut massa Aëris magis impressi, ad Aërem in sua natura sub eadem mole.

Demonstr: Elater Aëris se habet, ut vis comprimens (:§.45. Mech:) & §.4. Aërom:) Sed vis comprimens se habet, ut massa compressa; cùm si illa 2pla sit, eundem Aërem ad subduplum, si 3pla, ad subtriplum spatium cogere possit: atque adeò si 2pla, tantundem Aëris, ad prius spatium intrudere, quantum prius aderat; si 3pla, triplum &c: Ergo etiam Elater magis compressi Aëris, ad Aërem in Statu connaturali se habet: ut massa compressi, ad massam Aëris in statu connaturali existentis.

THEOREMA VIII.

11. Aucta gravitate aut elasticitate Aëris, Mercurius magis ascendit.

Demonstr: Gravitas Aëris suspendit Mercurium, uti constat experientiâ. Ergo aucta gravitate, magis extollitur. Cùm igitur elasticitas æquetur gravitati, eundem effectum producet. Unde sequitur in locis profundioribus Mercuriū magis ascendere, quàm altioribus.

THEOREMA IX.

12. Densitas Aëris inferioris, non semper est proportionalis ponderi incumbenti.

Demonstr: Cùm calor intendat elaterium, & frigꝰ minuat, eo ipso hæ causæ activitatem Aëris, vel augent, vel minuunt, ut se magis extendat, vel coarctet. Ergo densitas Aëris non est semper proportionalis ponderi incumbenti.

THEOREMA X.

13. Si Aëris elaterium in uno loco vel per calorem Solis, vel aliam causam intenditur, Aër aliùs locô pellitur, adeoque Ventus excitatur pro ratione elaterii intensi.

Demonstr: Aër magis elasticus se extendit, adeoque necessariò alium minꝰ elasticum locô pellit. Atqui cùm hoc fiat cum impetu, excitatur ventus. Ergo &c.

PARS II.

Ut aliàs integro hoc in Opere fieri consuetum est: ita quoque hac in Parte pro viribus deducitur ad Praxim, quæ in priore speculando ut plurimum fuère secundo conatu successivè proposita.

CAPUT I.

De Problematibus Generalibus.

PROBLEMA I.

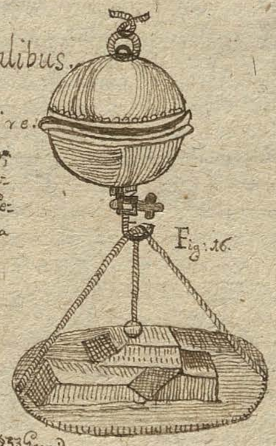
14. Gravitatem Aëris in spatio Pedis Cubici invenire.

Resolutio. Globus vitreꝰ Aëre plenꝰ ad Libellam exactissimè appendatur ac pondꝰ examinetur, hoc cognito, evacuetur globꝰ ope Antliæ, ac de novo pondꝰ illius tentetur: pondꝰ unum subtrahatur ab altero, Residuum est pondꝰ Aëris. Inita dein globi capacitate, facile deprehenditur pondꝰ Pedis Cubici. Cùm non semper ad manꝰ sit Antlia, supplere defectum poterit Syrinx bona, superiùs Cochlea instructa cum epistomio.

PROBLEMA II.

15. Data Basi columnæ aëreæ Hemisphæria Magdeburgica comprimentis, illius gravitatem invenire.

Resolutio. (Fig: 16.) Sit Diameter Hemisphærii 100 Linear, erit Area 7850‴ (§. 66 Geom.) jam Aëri incumbenti æquivalet altitudo Aquæ 32 Pedum, ut supra, qui faciunt 3200 : 7850‴ . 3200, dabunt volumen Cylindri aquei: 25120000 Lin: æquiponderantis columnæ Aëris, cujꝰ Diameter in Basi unius Basis est. Cùm igitur Pes Cubicꝰ habet 1000000 Lineas: Aqua autem Cubicꝰ Pes contineat 64 Libr: dicatur: 1000000 : 64 = 25 : 120000. Erit 1607 $\frac{181}{100}$ pondus Aëris ex una parte premens: ex utraque autem 3215 $\frac{18}{50}$. Librar. Hæc per Calculum Decimalem (§ 53 Geom:)



PROBLEMA III.

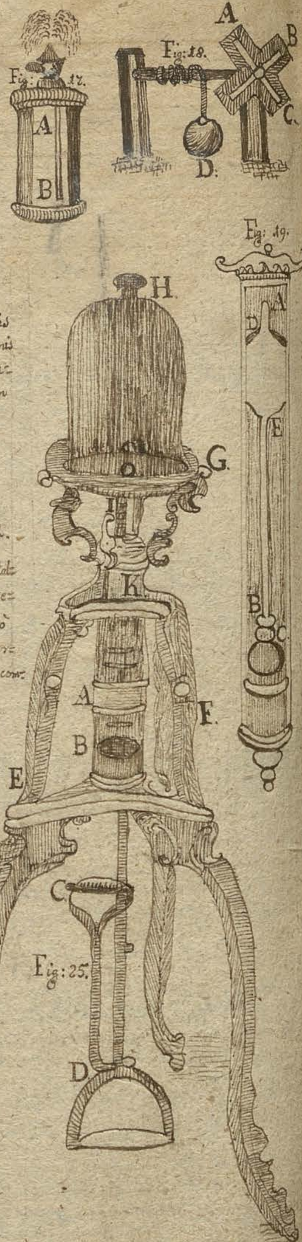
Altitudinem Aëris invenire.

16. Resolutio. Si ubique æqualis esset gravitas ac densitas; tunc (p. §. 5. Hydr:) sic esset instituenda Proportio: 1 : 970 = 32 : 31040, & 4tꝰ numerꝰ daret altitudinem Aëris in Pedibꝰ (§ 2) qui reducti ad Passꝰ, dant 6208. Verùm cum Aër semper in gravitate & densitate magis decrescat, quò altiorem occupat regionem: hinc:

PROBLEMA IV.

17. Data proportione gravitatis aëreæ inter se differentis, invenire illius altitudinem.

Resolutio. Constat experientiâ, post 61 Pedes Mercurium unâ Lineâ descendere, si Barometrum in montem aut Turrim deferatur. dein post 62, iter unâ Lineâ, 2dum Pedem Geometricum Parisinum; rursum post 63: adeoque gravitatem Aëris decrescere 2dum Progressionem Arithmeticam. Quare fiat operatio: (per § 29 Arith:) hoc modo: Resolvantur 28 Digiti (altitudo Mercurii in Barometro) in Lineas; dabunt 336; quæratur jam terminꝰ Progressionis: cùm ergo numerꝰ Progressionis sint 336, ab hoc subducatur unitas (quia unꝰ, nempe ultimꝰ terminꝰ, qui quæritur computari non debet.) erunt 335. hæc multiplicentur per terminorum differentiam, quæ hic est unitas, hinc nihil multiplicat: addatur deinde terminꝰ primꝰ 61. erit ultimꝰ = 396. Quæratur jam summa totiꝰ Progressionis, terminꝰ nempe primꝰ addatur ultimo, erit Summa = 457. hæc per dimidium terminorum numerum 168 multiplicetur: dabit Factum 76776 Pedes Parisinos altitudinem Aëris. Vide P. Falc, de Chales, de Lanis.



PROBLEMA V.

18. Aërem in aliquo vasa comprimere ac hujus elasticitatem ostendere.
Resolutio facile fit ope Antliæ, nec minus ope Syringis, imò vel solo ore; si Aër intrudatur. Quare si vas sit ita comparatum (Fig: 17.) ut Tubulus interius descendat, ad fundum proxime, ac impleatur Aquâ e.g. duas tertias, Aër in superiore parte compressus, facile ostendet elasticitatem; aut sibi relictus, etiam raritatem. Nam cùm Aqua ascendat vix non tantùm, quantum prius descendit (Hydr:) eo ipso per hoc demonstratur vis elastica Aëris condensati, aut rarefacti. Vid: P. de Lanis Tom: 2. pag: 162. 163 & c. Item p: 202 218 & c. Ostenditur etiam à ̨ pulvere pyrio, Auro fulminante à P. Falck, descriptoo.

PROBLEMA VI.

Vim Aëris agitati invenire.

19. Resolutio. Fiant Alæ A, B, C. (Fig: 18.) ut in Molendinis Pneumaticis, in modum crucis disposita; ita tamen, ut paulisper deflectant in partes, annexæ cylindro, ex quo dependet funis cum vasculo D. in quod lapides, aut alia ponderosa immittantur, donec Ventus in Alas agens, amplius agitando attollere non possit. Unde ad proportionem eruitur illius æquilibrium cum pondere, conformiter ad Principia Mechanica.

CAPUT II

Instrumenta varia ad Aëris Proprietates discernendas inventa.

20. I. Antlia (Simplicem hic describo.) constat Cylindrô cavô, interius exactissime politô, ex metallo A (Fig: 25.) hîc ad verticem erectô, alias Horizonti parallelô. Huic inseritur embolus B, coreaceis ex annulis, extrahendus ope stapedis D, vel intrudendus ope manubrii C. Sustentatur verò à substaculis E F. superius applicatur Patina metallica G, cui Recipiens vitreum H superimponitur. Ex cylindro A, trans Patinam G, cum Recipiente, mediante Tubulo I, est communicatio, quæ per Epistomium K, aperiri potest, ut cùm embolus detrahitur in B, Aër è Recipiente vi sui elateris, in Antliam se expandat: dum verò intruditur versus K, communicatio cum Recipiente, Epistomio inversô claudatur: via verò Aëri in Cylindro contento, fiat per canaliculum Epistomio incisum, qua ex Antlia extrudatur.

21. II. Tubus Torricellianus, ab Inventore, seu Barometron, est Instrumentum, seu Tubus vitreus, Mercuriô repletus, Aëris gravitatem indicans. Sic autem conficitur (Fig: 19.) 1mo accipitur Tubulus AB, 30 circiter Digitos altus, latus unam Lineam, superius hermetice claudatur in A, situs ab omni fæce ac madore purus. 2do Huic, infundibulô tenui immittitur Mercurius, bene purgatus, ac ut citius defluat, & omnis extrudatur, filô tenui ferreo agitetur. 3tio Infra sit capsula lignea excavata, in Diametro medii Digiti, inferiùs aperta in C, quæ tota simul repleatur Mercuriô, tum claudatur operculô B, ac omnis rimula cerâ obstruatur, erigatur sensim, ac per latus C emittatur superfluus Mercurius. 4to Affigatur asserculo, & superius agglutinetur Tabella D E duos Digitos longa, quæ per ascensum ac descensum Mercurii, indicat Aëris gravitatem majorem aut minorem. Id notandum: Capsulam ligneam ad Tubulum vitreum, debere firmari cerâ Hispanicâ: imò meliùs esse, si & intus illinatur, ne Mercurius poros pervadat. Non enim timendum, quò minus Aër poros penetrare possit. Hoc Instrumentum ubique obvium simplicissimum ac optimum est: deficit tamen in hoc: quod nimis parvas differentias habeat. Hinc . .

22. Exactius est Barometron illud, quod mutationes suas in Tubo inclinato, eo ipso enim majores, exhibet. Sic autem construitur (Fig 24.) Ducatur cretâ in Mensa linea aliqua AB 26 Digitor; ad A fiat Angulus Rectus DAB: ex puncto aliquo, ut B erigatur perpendicularis BC = 2 Digitis, & ducatur Linea AC. Incutiantur dein pro commoditate claviculi in

D, E

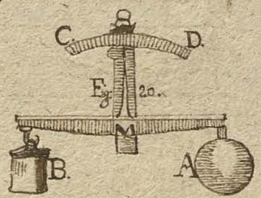
C. B. A. x. q. E. D. Fig: 24.

D.E.A.C. Applicetur Tubus vitreus Lineæ DA, exactissimè, ita, ut illius pars extrema, quæ cum stagnante Mercurio in eodem plano futura est, cadat supra D,: ea vitri pars, quæ puncto A correspondet, calefiat, ita, ut vitrum facile curvetur; inflectatur deinde juxta Lineam A C accuratè. Calefiat dein in illa parte vitrum, qua puncto C respondet, ita, ut ductile fiat: tum in tenuissimum Tubulum educatur, in quo minimum sit foramellum. Infundatur dein per D Mercurius, usque ad C, hic per foramellum illud totum Aërem è Tubo expellet: qui ubi expulsus fuerit, applicatâ candelæ flammâ, foramellum claudatur. Applicetur deinde asseri proportionato, in quo Linea AC, dividatur in æquales partes, quæ Aëris mutationes indicabunt.

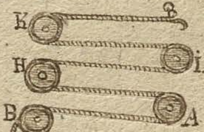
Demonstr: Mercurius in Co, æquiponderat Mercurio in Cq, (§.4. Hydr:) Sed Mercurius in Cq, æquiponderat differentiæ tantillæ Aëris. Ergo etiam Mercurius in Co. Idem de aliis divisionis partibus ostenditur.

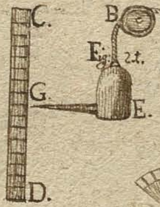
23. III. Thermometrum, seu Thermo-Scopium, est Instrumentum, per quod Calor, aut Frigus Aëris indicatur. Sic componitur: 1mò Accipiatur Tubulus, globulô unius Digiti instructus, cujus Diameter unius Lineæ; huic infundatur liquor, vel Spiritus Vini potius, aut globulo calefactô, Tubus immittatur Spiritui, ut Aër prius rarefactus, dein condensatus, secum Spiritum devehat ita, ut medietatem Tubuli adimpleat. 2dò Immittatur Aquæ, quæ dum incalescit supra Ignem, Spiritus rarefactus, adscendet ad summum ac Aërem expellet: quare ibidem statim hermeticè claudatur. 3tiò Deportetur in locum frigidum, ac attendatur, quantum descendit, dum infimum locum occupat: erunt isti termini Caloris ac Frigoris: quare totum spatium intermedium in suos gradus dividatur.

24. IV. Monoscopium, est Instrumentum indicans densitatem Aëris. Sic paratur (Fig: 20.)
1mò Globus cupreus aut vitreus A, evacuetur omni Aëre per Antliam ac probè claudatur.
2dò: Suspendatur ex una parte Bilancis perfectissimæ: ex altera parte respondeat pondus plumbeum B. ad æquilibrium perfectum. 3tiò Circa Lingulam fit Quadrans CD, in quo eadem, tanquam Index, gradus densitatis, aut raritatis indicat. Si enim globus ascendit, Aër erit densior: si descendit, rarior: uti ex Hydrostatica constat.



25. IV. Hygroscopium, est Instrumentum, ex quo Aëris humiditas ac siccitas dignoscitur.
Fig: 21. Fit ex chorda fidium crassiore, quæ eg: in A alligatur clavo, ex altera verò parte circa Rotulam B, dependet juxta murum, cui Regula CD, in æquales partes divisa adhæret, ponderi E, applicatus Index EG, ostendet mutationes Aëris. Nam dum Chorda constringitur ac intumescit, fit brevior, ac Index ascendit; adeoque humidior Aër: si extenditur, demittit pondus, ac Aërem sicciorem ostendit. Idem præstat funis canabinus, qui, si circa plures Rotulas: K, I, H, A, B, volutetur, majores sua constrictione, vel extensione, indicabit mutationes. (Fig: ead:)
2dò: Si chorda, vel funis liberè suspensus, supra Tabulam, armetur pondere plumbeo, Indice instructo,: pro ratione humiditatis ac siccitatis, se se in gyrum aget, ac eundem effectum præstabit, Circulo inferius in gradus distributo (Fig: 22.)
3tiò: Bilanci exactæ, pro globo prius descripto appendatur Spongia, primum Aqua communi, dein Aqua, aut Aceto, in quo Sal Ammoniacus resolutus fuit, imbuta, ac dein exsiccata,: nam, cum Sal facile humorem imbibat, Spongia descendet. (Fig: 23.)









26. Notanda: Ad Instrumenta paranda, necessaria 1um Quo ad Vitra. Sint ea pellucida ac plana, ne striæ, prominentiæ, aut cavitates, ascensioni, aut descensioni Mercurii officiant: ubique in cylindro æqualia sint. 2dum Melius, si recenter ab officina vitrea veniant, ut sint adhuc ab omni pulvere, humoreque immunia. 3tium: Claudentur hermeticè, si flammæ crassioris acumen, per Tubulum incurvatum dirigatur ad vitrum ab omni humiditate purgatum, donec fluat: Incurvantur; si flamma emolliat partem illam, ac mollis statim flectatur. 4tum: Facilius impletur Mercurio, si pars extima educatur in tubulum capillarem.

Nam

Nam etiam Mercurio per istam effluente, per flammam eludi potest. Docebit experientia.

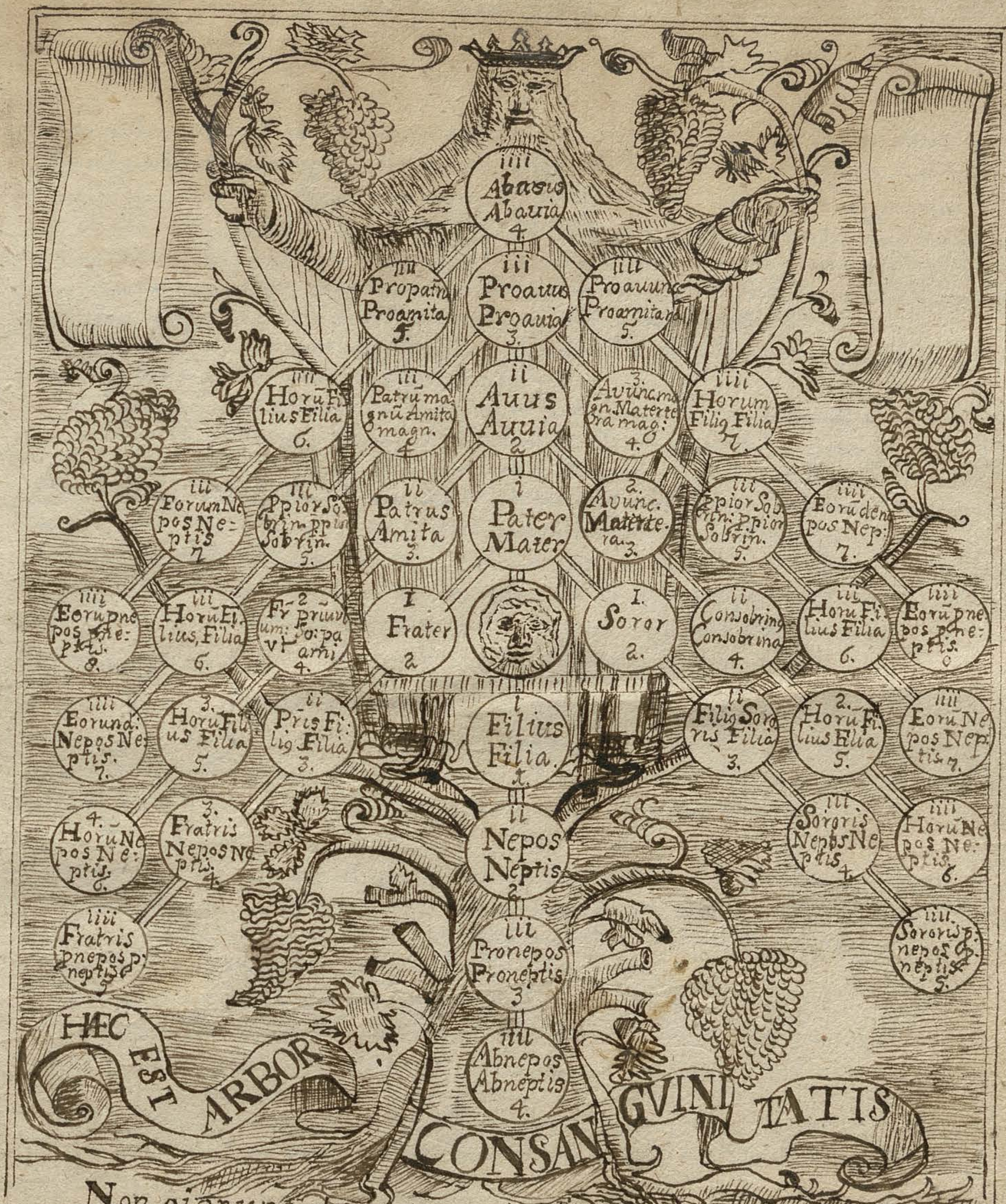
27. Quo ad Mercurium. 1mo: Optimus est, si recens ex mineris, aut de novo ex Cinnabari conficiatur. Sciunt Cymistæ. 2do: Purificatur ab Aëre, si Recipienti includatur. Aqua abstergit pulveres; Spirit9 Vini, Acetum calidum, cum Sale sordes pinguiores aufert, si sæpius lavetur. Tergitur depurat9 per linteum. Communiter purgatur per pyramides papyraceas, aut corium, ab omni pinguedine purum. Alii cineres clavellatos commiscent, qui etiam mundum reddunt.

28. Circa Liquores. 1mo: Spirit9 Vini rectificatur, ut ajunt, si in Ampulla vitrea longiore, cineribus clavellatis superfundatur, in calore temperato. 2do: Colorem induit flavum ex croco orientali, radice Curcumæ: rubrum, ex radice anthusæ, vel foliis subrubris malvæ siccis: cui ultimo adduntur aliquot guttæ Aquæ Fortis, aut Regiæ, vel Spiritus, aut Olei Vitrioli. 3tio Aqua, si adhibeatur, misceatur sexta pars Aquæ Fortis, aut Regiæ, in qua prius Argentum aut Orichalcum solutum est. Vide P. Falck, de Lanis, J.c. Multa hic possent addi, quæ de Aëris elasticitate ac gravitate ab Authorib9 afferuntur: uti à Kirchero in Mundo Subterraneo, à P. de Chales L.1. Stat. Schotto in Technica Curiosa, item Partis tertiæ Magiæ Universalis L.1. de Magia Aërotechnica: Item de Machinis Hydraulico-Pneumaticis: quas P. de Chales in Hydrostatica, P. de Lanis, Card: Ptolomæ9 Phys: Partic: de Elementis, item Kircherus in Musurgia describit; demum de Sono ac ejus repercussione, quam Echo vocant, de qua P. Schottus in Acoustica, quæ tamen apud eosdem Auctores videri possunt: cum Libri ratio afferre ejusmodi non permittat.

Utpote, ubi duntaxat
Exiguus primum, atque ipsos contractus ad usus.
Eligitur locus. Virg: Lib: IV Georg: pag: 89 & 90 v: 297.
Aërii mellis. Idem ibid: p. 80. v. 1.



3



Non gignunt dextros, qui stant in parte sinistra.
Læva dat uxores, dat tibi dextra Mares.

Declaratio Arboris Consanguinitatis.

Figura Arborea licet ad septimum deberet gradum ptendi, cum usque ad eum secundum Decreta sit prohibitio Conjugalis. sup. q. 3. cap. de Affinitte, & extra de cland: desp. c. cum inhibitio. tamen, quia per jura nova ipsa conjugalis phibitio est in tribus postremis gradibus revocata, ut dicto c. Cum phibitio. & de Consanguinitte & Affinitte. c. Non debet. ideo usque ad quartam Figuram duntaxat hanc duximus extendendam. Nec id ipsum graduum cognitionem quoquo pacto impedit, qui enim duorum aut trium computationem agnoverit, illam etiam in gradum usque centesimum, & eo amplius opus sit, deducere poterit.

Quam aptissime hae imprimas, tum Consanguinittis, tum Affinittis Arbor, judicet, qui hujusce Causae trigesima quintae Canones & legit & intelligit.

Consanguinitas est attinentia Personar ex eo proveniens, quod una descendit ab altera vel ambae ab eadem. Vel est vinculu Personar ab eodem Stipite descendentiu carnali ppagatione contractum. Et dicit a con, quod est simul vel unitum. & sanguine, quasi sanguinis unitas.

Linea est collectio Personar ab eodem Stipite descendentiu gradus continens & numeros distinguens. & est triplex. scilt Graduum descendentiu, Ascendentium & Collateralium.

Gradus est habitudo distantium Personarum, qua cognoscitur, quota Agnationis vel cognationis sit distantia, qua Personae inter se differunt. Et dicuntur gradus ad similitudinem graduum Scalarum, vel locorum pclivium. quia gradimur de pximo ad pximum.

Consanguinitas per Tres Regulas declaratur.

Prima Regula Magistralis pro Linea Recta, Ascendentiu & Descendentiu quot sunt Personae, de quibus querit, computtis intmediis, una dempta, tot sunt gradus int eas. Si igit vis scire, qantu distat Abavus a Petrucio (Petricium esse fingimus in cellula, ubi est facies) utroque computto, & intmediis, quinque sunt Personae: deme unam, quatuor sunt gradus & sic de aliis.

Pro Linea Collaterali duae Regulae.

Collateralium in Linea aequali quoto gradu quis distat a communi Stipite, toto distant inter se vel sibi attinent. Exemplum pone. Cum facias Abavum Stipitem inter Patrem & Pronepotem Propatrui (nam illi sunt in linea aequali) quilibet distat a Stipite quarto gradu: Ergo int se quarto. De computatione tatummodo Canonica loquor.

Collateralium in Linea inaequali quoto gradu remotior distat a comuni Stipite, toto distant inter se. Exemplum pone, faciendo Abavum Stipitem. P. & Filius Propatrui sunt in linea inaequali. Computemus ergo a remotiori, scilt a p. sed a pr distat a Stipite quarto gradu: ergo a Filio Propatrui quarto, semper intellige secundum canones.

Pro Arbore Consanguinitti secundum computationem Civilem dantur tales Regulae

Prima. In Linea Recta Ascendentiu & Desccendetium quot sunt Personae, de quibus querit, computatis intermediis una dempta, tot sunt gradus inter eas.

Pro Linea Collaterali.

Collateraliũ in Linea æquali quoto gradu quis distat à Comuni Stipite, toto duplicato distant inter se, vel sibi attinent. Non secundum Leges, quibus Persona gradum facit in Collateralibus. Computatio enim Legistar. ob aliud fit, quam computatio Decretistarum.

Collateraliũ in Linea inæquali quot sunt Personæ stipite dempto, tot sunt gradus. Si ampliorem optas enudeationem, recurre ad Joañis Andreæ declarationem.

CIRCA LECTURAM Arboris,

diversis olim diversum modum tenentibus Joannes de Deo Hispanus post eos Lectura ipsius Arboris novũ modum assumens, per suas metricas Regulas ipsius intellectum nisus fuit aperire: sed ppt multitudinẽ Regular. et versuũ obscuritatẽ aliquibus totũ ignotũ, aliis ignotũ ignotius reddidit. Attendens igitur Ego N. Jo. An. inter Decretor. Doctores minimus et indignus inventionem Arboris ex eo fuisse, ut habentibus materiã Consãguinitatis et Affinitatis ignotam nota: et habentibus notam, ex quadam inspectione notissima fieret; antiquor. scripta revolvi, et sicut expedire credidi, compilavi.

Primo quærens ad utramque Arborem ad quid fuerit inventio Arboris necessaria. Secundò, an sit Authentica. Tertio ad quid in Volumine Decretaliũ repetitur, quæ olim fuerat in Decretis.

Primæ Quæstionis ex superius dictis patet solutio: pbatio enim ad Oculum vincit aliud vincit Inst. de gradi. § Agnationi 22. q. 1. nec aliqua. Ex ostensione enim facti quædã melius pcipiunt, quam elocutione extra de donat. Apostolica verb. si. Hinc est, quod agror. mẽsio subjicit oculis 16. q. 3. inter de præscr. quia indicante C. finali Reg. l. 3. ventris inspectio: an mulier sit prægnans ff. de ven. inspi. l. 1. in prin. Locor. judicatio investigatio, an mulier sit virgo: extra de pb. pposuisti an arcta, de frig. et mal. fraternitatis, vel aliter impedita, eod. tit. ex litteris. Injuria an sit atrox. æstimatio ff. de fer. l. 2. Et literæ Papales an sint veræ vel falsæ. de cri. fal. licet.

Ad secundum: dic quod Arbor Authentica est, quod patet ex Canonibus Isidori et Alexandri 34. q. 5. c. 1. 2. et ult. Ad tertiũ: dic, quod quia in Decretis de consãguinitate et Affinitate tractat, utile fuit ibi Arborem ponere, et quia in Decretalibus est idẽ tractatus, et in hoc volumine utile fuit repeti, ex eo maximè, quia nemini venit in dubiũ, id satius famosũ, quod repetita lectio pbat C. de emend. ve. cod. l. una. Item ex eo, quia antiqui Canones circa materiam illam multũ fuerunt correcti: unde expediens fuit secundum statũ juriũ novor. antiquam Arborem decidere.

Deinde ad Arborem Consãguinitatis specialiter descendamus. Et 1mo quæritur quid sit Consanguinitas et unde dicatur: quid Linea: quid Gradus. 2do quæritur quomodo Arbor formetur, et quare sic formetur, et quare sic punctetur, et ulterius Regulas per quas cognoscantur gradus: demũ ponemus quædam notanda, et quædã quæstiones.

Ad 1mũ dico: quod Consãguinitas est attinẽtia Personar. ex eo pveniens, quia una descendit ab altera, vel ambæ ab eadem. Vel, est vinculum Personar. ab eodem stipite descendẽtiũ carnali ppagatione contractum, quod idem est idem. Dicitur autem Consãguinitas, quasi sanguinis unitas, a con et sanguine. quia de cõmuni sanguine descendunt: et quo ad pbationem Conjugii non distinguitur, an tales Consãguinei sint pducti ex uxorio coitu, vel ex fornicatione, quod est expressum de pbat. per tuas.

Linea vero est collectio Personar. ab eodem stipite descendentium, Gradus continens, et numeros distinguens. Et est triplex, Linea scilicet Graduũ Ascendentium, Descendẽtiũ et Collateraliũ, ut infra patebit ff. de Grad. l. 1. et l. Juriscõsultus.

Gradus est habitudo distantiũ Personar. qua cognoscitur quota agnationis vel cognationis distantia duæ Personæ inter se differunt. Et dicuntur Gradus ad similitudinem Graduum scalarum vel locor. pclivium, quia ita gradimur de pximo in pximum. ff. de Gradi. l. Juriconsultus § Gradus.

Formatur autem sic Arbor: Primò vide Cellulas Ascendentiũ. Secundò Descendentiũ. Demum Collateralium.

Qualis mutatio subjiciunt.

Consãguinitas definitio.

Linea definitio et quot sunt.

Gradus descriptio.

Arboris Consãguinitatis formatio.

Regulæ Iuris Civilis

Ex quibus maioi ex partæ sumptæ sunt

Regulæ Iuris Pontificii

Et Ordine Alphabetico Ex Pandectis Florentinis Hic Referuntur

A A A

1. Sic Flo. in catis nō recipiūt & in Archetypo. erat additū non.

Absentia ejus, qui Reip. causâ abest, neque ei neque alii damnosa esse debet. Regula 183.

Actus legitimi, qui non recipiunt(1) diem vel conditionem, veluti emancipatio, acceptilatio, hereditatis aditio, servi optio, datio Tutoris, in totum vitiantur per temporis vel conditionis adjectionem. Nonnunquam tamen actus supradicti tacite recipiunt, quæ aperte comprehensa vitium adferunt: nam si acceptum feratur ei, qui sub conditione promisit, ita demum egisse aliquid, acceptilatio intelligitur, si obligationis conditio extiterit, quæ si verbis nominatim Acceptilationis comprehendatur, nullius momenti faciet actum. Reg: - 78.

2. l. tt. § si tutoris 5. qd vi aut clam.

Ad ea(2) quæ non habent atrocitatem facinoris vel sceleris, ignoscitur servis, si vel Dominis, vel iis, qui vice Dominorum sunt, veluti Tutoris, vel Curatoris, obtemperent.

Semper, qui dolo fecit, quominus haberet, pro eo est, habendus ac si haberet. In Contrarium etiam in solidum tenentur, hoc est, unusquisque pro ea parte, qua heres est(3) conveniatur. - - - 220.

3. Dus puz... ta addebant hic in Archetypo. ut nos erat addi ad fine singulorū capitū. Ant. Aug: li. 1. c. 1. al. Rapienda. l. 20. 5. p soc. ut ?r. emēdanda inscriptio hujus legis. Ulp. l. 31. ad edict. l. 3. 5. de divor.

Aliud est vendere, aliud est vendenti consentire. - - -

Refertur ad universos, quod publice fit per majorem partem.

Absurdum est plus juris habere eum, cui legatus fit fundus, quam heredem, aut ipsum Testatorem, si viveret. - - - - 121.

Alterius circumventio, alii non præbet actionem.

B B B

Bona fides non patitur, ut bis idem exigatur. Reg: 58.

Bona fides tantundem possidenti præstat, quantum veritas, quoties Lex impedimento non est. - - - - - 179.

C C C

Capienda occasio est, qua praebet & benignius initum.

Quod factum est, cum in obscuro fit, ex affectione cujusque capit interpretationem. Reg. 129.

Consilii non fraudulenti nulla obligatio est; Ceterum, si dolus & calliditas intercessit, de dolo actio competit.

Socii mei socius, meus socius non est. 48.

Contractus quidam dolum tantum duntaxat recipiunt, quidam & dolum, & culpam. Dolum tantum depositum & precarium. Dolum & culpam mandatum commodatum, venditum, pignori acceptum, locatum. Item dotis datio, tutelae, negotia gesta: in his quidem (5) diligentiam. Societas & rerum communio & dolum & culpam recipit: sed hoc ita nisi si quid nominatim convenit, vel plus vel minus in singulis contractibus; nam hoc servabitur, quod initio convenit: Legem non Contractus dedit, excepto eo, quod Celsus putat non valere si convenerit, ne dolus praestetur. Hoc n. bonae fidei iudicio contrarium est. & ita utimur.

Animalium vero casus mortes, quaeque sine culpa accidunt, fuga servorum, qui custodiri non solent, rapina, tumultus, incendia, aquarum magnitudines, impetus praedonum a nullo praestantur. - 24.

Creditor, qui permittit rem venire, pignus dimittit. - - - 139.

Cujus effectus omnibus prodest, ejus & partes ad omnes pertinent. 191.

Cujus per errorem dati repetitio est, ejus consulto dati donatio est. Reg.

Cujus est donandi, eidem & vendendi & concedendi jus est. - Reg. - 124.

Culpa caret qui scit; sed prohibere non potest. - - - - 51.

Culpa est immiscere se rei ad se non pertinenti. - - - - 37.

Cum amplius solutum est, quam debebatur, cujus pars non invenitur, quae repeti possit: totum esse indebitum intelligitur manente pristina obligatione. 99. natura debet, quem jure gentium dare oportet, cujus fidem secuti sumus. - - 85.

Cum par delictum est duorum semper oneratur Petitor, & melior habetur Possessoris causa, sicut fit, cum id dolo excipitur Petitoris, neque n. datur talis replicatio Petitori, aut si rei quoque in ea re actum sit. Illi debet permitti poenam petere, qui ipsam non incidit. 154.

Cum Praetor in actionem dat Heredem dat actionem, quatenus ad eum pervenit, sufficit, si vel momento ad eum pervenit ex dolo defuncti. - - - - 120.

Cum principalis causa non consistat; plerumque nec ea quidem, quae sequuntur, locum habent. 139.

Cum quis possit alienare, poterit & consentire alienationi. Qui aut donare non concedit, probandum erit, nec si donis ea consenserit. totam ejus voluntatem habendam. 126.

Cum servis nulla actio est. 107.

Cum tempus in Testo adjicitur, credendum est pro Herede adjectum, nisi alia mens fuerit Testatoris, sicut in Stipulationibus promissoris gratia tempus adjicitur. - - 17.

D.

[Margin notes: 5. Tit. Qua in lectione qua magis praestantur Flor.; 61. Cujus.; l. Juliano 5. de cond. indeb.; l. Item 5. & super usque de pollicit.; l. Extraneus sup. de her. do.; l. 1. in ti. pxi.]

DDD

Divus Pius rescripsit, eos, qui ex Liberalitate conveniuntur, in id, quod facere possunt, condemnandos. - Reg: 29.

Domum suam reficere unicuique licet: dum non officiat invito alteri, in quod jus non habet. - - - - 62.

EEE

Ea est natura Cavillatio, quam Græci Σωρίτην appellant, ut ab evidenter veris, per brevissimas mutationes disputatio ad ea, quæ evidenter falsa sunt, perducat. 66.

Ea, quæ dari impossibilia sunt, vel quæ in rerum natura non sunt, pro non adjectis habentur - - - - 128.

Ea, quæ dividi in partes non possunt, solida a singulis Hæredibus debentur. In re dubia benigniorem interpretationem sequi non justius est, quam tutius. - 153.

Ea, quæ raro accidunt, non temere in agendis negotiis computantur. - 65.

Ea sola deportationis sententia aufert, quæ ad fiscum perveniunt. - - 98.

Ejus est (1) nolle, qui potest velle. - 3.

Etsi (2) nihil facile mutandum est ex solemnibus, attamen ubi æquitas evidens exposcit, subveniendum est. - - - 144.

Ex pœnalibus causis non solet in Patrem de peculio actio dari - - - - 59.

Expressa nocent, non expressa, non nocent. 156.

Ex qua persona quis lucrum capit, ejus factum præstare debet. - - 192.

EEF

Factum a Judice, quod ad Officium ejus non pertinet, ratum non est. 132.

Factum cuique suum, non adversario nocere debet. Non videtur vim facere, qui suo jure utitur, et ordinaria actione experitur. In pœnalibus causis benignius interpretandum est. 198.

Favorabiliores (1) rei potius, quam actores habentur. - - - - - - - 168.

Femina ab omnibus Officiis civilibus vel publicis remotæ sunt: et ideo nec Judices esse possunt, nec Magistratum gerere, nec postulare, nec pro alio intervenire, nec Procuratores existere. - - 2.

Fere in omnibus pœnalibus [illegible] Judicis, et ætati, et prudentiæ succurritur. 109.

Fere, quibuscunque modis obligamur, iisdem in contrarium actis liberamur.
Cum quibus modis acquirimus, iisdem in contrarium amittimus.
Ut igitur nulla possessio acquiri nisi animo et corpore potest: ita nulla amittitur, nisi in qua utrumque in contrarium actum est. 153.

Filius familias neque retinere, neque recuperare, neque adipisci possessionem rei peculiaris videtur. - - - 94.

Fraudis interpretatio semper in Jure Civili non ex eventu dumtaxat, sed ex consilio quoque desideratur. - - - 80.

Fructus rei est, vel pignori dare licere. 72.

Furiosi, vel ejus, cujus bonis interdictum sit, nulla voluntas est. - - - 40.

l. 3. §. de scr. leg. l. pe. sup. de his, q. in test. del. l. 2. Perpe. ... Hæres ejus est, ... velle ... Ant. Aug. lib. 2. c. 2. ... in ma... ... Græci. Harmeno. In manu... ejus est nolle.

(2) Divus: sup. de in inte resti.

l. 27. sup. de cond. ... 138. ... verb. sig.

1. Idē scripsit. ... ad jus pertinet. ... quemadmodum sup. de acqui. poss.

l. 18. sup. de castren pecu.

GGG

l. Harm. lib. 6. ti. ca. non quid nov hab. eat actor.

Generaliter, cum de fraude disputatur, non quid (1) habeat actor, sed per adversarium habere non potuit, considerandum est. - - - Reg: - 79.

HHH

Haeredem ejusdem potestatis Juris esse, cujus fuit defunctus, constat. Reg. 68.

*l. 24. sup. tit. prec.

Haereditas* nihil aliud est, quam successio in universum Jus, quod defunctus habuerit. 63.

Hoc Jure utimur, ut quidquid omnino per vim fiat, aut in vis publicae, aut in vis privatae incidat.

2. l. 1. §. de jecisse sup. de vi & vi arm. unde apparet hic lege: dum esse Dejecit, & q mandat. In maleficto ratihabitio mandato comparatur.

Dejecit (2) qui vel jussit, vel mandavit, vel ratum habuit. Rati. n. habitio mandato comparatur. In contractib. quib. doli praestatio, vel bona fides inest Haeres in solidum tenetur. - - - 195.

III

Id, quod nostrum est, sine facto nostro ad alium transferri non potest. - Reg. 11.

Imaginaria venditio non est, pretio accedente . . . . 16.

Imperitia culpae adnumeratur. 132.

Impossibilium nulla obligatio est. 145.

In ambiguis orationib. maxime sententia spectanda, ejus est, qui protulisset. 96.

In ambiguis pro dotib. respondere melius est. Non est novum, ut quae semel utilit. constituta sunt, durent: licet casus extiterit, à quo initium capere non potuerunt. Quoties aequitatem desiderii naturalis ratio, aut dubitatio Juris moratur: justis decretis res temperanda est. 86.

l. 95. §. locat. Instit. de leg. Aqu. §. imperitia.

In condemnatione personarum, quae in id, quod facere possunt, condemnantur: non totum, quod ~~facere po~~ habent extorgendum est: sed & ipsar. ratio habenda est, ne egeant. Cum verbum restituas in lege invenitur, etsi non specialiter de fructib. additum est, tamen & fructus sunt restituendi. Unicuique sua mora nocet, quod & in duob. reis promittendi, observatur. Dolo facit, qui petit, quod redditurus est. - - - 132.

l. 70. sup. de judic.

In contrahenda venditione ambiguum punctum contra venditorem interpretandum est. Ambigua autem intentio ita accipienda est, ut res salva Actori sit. - - - 133.

l. 19. sup. de re jud.

In eo, quod plus sit, semper inest & minus. Nemo alienae rei expromissor idoneus videtur, nisi cum satisdatione. Pupillus pati posse non intelligitur. Ubi verba conjuncta non sunt, sufficit alterutrum esse factum. Mulierib. tunc succurrendum est, cum defraudant. non, ut facilius calumnientur.

Int. Aug. tit. c. 2. l. vid. eamq. sub. de dolo & d. dolo. etc.

In eo, quod vel eis, qui petit vel is, à quo petitur, lucrum petiturus est, durior causa est petitoris. - - - - - 34.

In vulg. in his officiis.

In his, quae officium per liberas fieri personas Leges desiderant, servus intervenire non potest. Non debeo melioris conditionis esse, quam author meus, à quo jus in me transit. - - - - 136.

l. 24. §. de condi. & dem.

In jure Civili receptum est, quoties per eum, cujus interest, conditionem non impleri, fiat, quominus impleat, x perinde quib. exemptis stipulationes quoque permittunt, cum per promissorem factum esset, quominus stipulator conditioni pareret. x perinde haberi, ac si impleta conditio fuisset, quod ad libertates & legata, & ad haeredum institutiones perducitur. quib. &c sup. 122.

In neg.

In negotiis Gerendis alia causa habita est furiosorum, alia eorum, qui fari possunt, quis actum rei non intelligerent. Nam furiosus nullum negotium contrahere potest, pupilly omnia tutore authore agere potest. Reg. 5.

In obscura voluntate manumittentis favendum est libertati. - - - 179.

In obscuris inspici solet, quod verisimilius est, aut quod plerumque fieri solet. - - - 115.

In omnibus causis id observatur, ut, ubi persona conditio locum facit beneficio, ibi deficiente ea, beneficium quoque deficiat. Ubi verò genus actionis id desiderat, ibi ad quemvis persecutio ejus devenerit, non deficiat ratio auxilii. - - - - 69.

In omnibus causis pro facto accipitur id, in quo quis aliunm perhorrescat, quo minus fiat. - - - - - - 40.

In omnibus obligationibus, in quibus dies non ponitur, præsenti die debetur. 14.

In omnibus quidem, maximè tamen in Iure æquitas spectanda est. - - 90.

In pari Causa Possessor potior haberi debet.

Hi, qui in universum Ius succedunt, Hæredis loco habentur. - - - 128.

In personam servilem nulla cadit obligatio. Generalit probandum est, ubicunque in Iudiciis confertur in arbitrium Domini vel Procuratoris, ejus conditio pro boni viri arbitrio, hoc habendum esse. - - - 23.

In Testamentis plenius voluntates Testantium interpretantur (3.) - - - 12.

In totum omnia, quæ animi destinatione agenda sunt, nonnisi vera & certa scientia perfici possunt. - - - 77.

In toto & partes continentur. - - 114.

In toto Iure Generi per Speciem derogatur. Et illud potissimum habetur, quod ad Speciem directum est. - - - 80.

Invitus (4.) nemo rem cogitur defendere. Cui damus actionem, eidem & exceptionem competere multo magis quis dixerit. Cum quis in alicujus locum successerit, non est æquum ei nocere hoc, quod adversus eum (5.) nocuit, in cujus locum cesserit. Plerumque emptoris eadem Causa debet esse, circa petendum ac defendendum, quæ fuit Auctoris.

Quod cuique pro eo præstatur invito, non tribuitur. - - - - 199.

Invito (6.) beneficium non datur. 70.

Is damnum (7.) dat, qui jubet dare, ejus verò nulla culpa est, cui parere necesse sit. Quod pendet, non est pro eo quasi sit. 130.

Ius nostrum non patitur eundem in paganis & Testato & Intestato decessisse. earumque rerum naturaliter inter se pugna est, ut Testatus & Intestatus quis sit. - 7.

Iure (8.) natura æquum est, neminem cum alterius detrimento, & injuria fieri locupletiorem. - - - - - 206.

Iura Sanguinis nullo Iure Civili dirimi possunt. 8.

L L L

Libertas inestimabilis res est. 107.

Libertas omnibus rebus favorabilior est. 165.

M M M

Marcellus ait. Desinit debitor esse is, qui nactus est exceptionem justam, nec ab æquitate naturali abhorrentem. 6.

Into-
Meli-

(3.) Sic. E[...] accipi[...] ... de inven. de [...]
(4.) l. 1. §. 4. ff. de [...]
(5.) Nov. ad. dedu. ut in vul. libris. cum hic loco negative legat. l. 3. §. si [...] §. et itin actuq. pri. 61. solet. su de off. præsi.
(7.) l. i frau dem. §. ult sup. de iis q. ut ind. l. 37. sup. ad l. Aquil.

182

Melior conditio nostra per servos
fieri potest, deterior fieri non potest. 126.

Minus est actio nem habere, quã rem. 205.

3. An qui & cui. g. l. 14. ff. de cond. ind.

NNN

Nec ex Pretorio, nec ex solenni Iure privatorum conventione quidqm immutandum est. quamvis obligationum causa, pactione possunt immutari. & ipso Iure & per Pacti conventi exceptionem. quia actionum modq vel lege, vel per Pretorem introductq privatorum pactionibq non infirmatur, nisi tunc cum inchoatur. actio inter eos convenit. - - - 28.

l. Sed, & si S. de in jus voc.

Nemo alieno nomine Lege agere potest. Temporaria permutatio Ius Provinciæ non innovat. - - - 165.

Nemo damnum facit, nisi qui id facit, quod facere jus non habet. - 194.

In vulg. An. nemo legit

Nemo de domo sua extrahi debet. 104.

Nemo dubitat, solvendo videri eum, qui defenditur. - - - - 96.

Nemo. n in prosequendo deteriorẽ causam, sed meliorem facit. &c. Melius est. I. sub regula non solũ deteriorẽ c. quam sit regula ab aliis distincta. 88.

Nemo ex iis, qui negant se debere, prohibetur etiam alia defensione uti, nisi Lex impedit. Quoties concurrunt plures actiones ejusdem rei nomine, una quis experiri debet. - - - 44.

Nemo ideo obligatur, quia recepturus est ab alio, quod prestiterit. - 131.

l. 13. 9. 6. de per.

Nemo potest potestatem gladii sibi datam, vel cujqlibet alterius correctionis ad alium transferre. - - - Reg. 71.

Nemo potest mutare consiliũ suũ in alteriq injuriam - - - 76.

Nemo plus commodi Heredi suo relinquit, quam quod ipse habuit. - - - 163.

Nemo plus Iuris ad alterum transferre potest, quam ipse haberet. - - - 55.

Nemo p̃do est, qui pretium numeravit. Locupletior non est factus, qui libertum adquisierit. Cum de lucro duorũ quæritur, melior est causa possidentis. - - 169.

Nemo, qui condemnare non potest, absolvere potest. - - - - - 38.

Nemo videtur fraudare eos, qui sciunt & consentiunt. - - - - 188.

Neque in interdicto, neque in ceteris caussis Pupillo nocere oportet dolum Tutoris, sive solvendo est, sive non est. - - 159.

Neque pignus, neque depositum, neque precarium, neque emptio, neque locatio suæ rei consistere potest. Privatorũ conventio Iuri publico derogat. - - - 46.

Neratius Consultus, an quod beneficium dare se, quasi viventi Cæsar rescripserat, jã defuncto dedisse existimaretur, respondit, non videri sibi Principem, quod ei, quem vivere existimabat, concessisset, defuncto concessisse: quem tamen modum esse beneficii sui vellet, ipsius estimationem esse. - 191.

Nihil consensui tam contrarium est, qui & bonæ fidei judicia sustinet, quamvis atque metus, quem comprobare contra bonos mores est. Non capitur, qui Ius Publicum sequitur. Non videntur consentire, qui errant. - - - - 116.

Nihil dolo Creditor facit, qui suum recipit. Cum principalis causa non consistit, nec ea quæ

l. 8. ff. ...

ea quidem, quæ sequuntur, locum habent. 172.

Nihil interest ipso Iure quis actionem non habeat, an per exceptionem infirmet. 113.

l.88. sup. 82. Nihil peti potest ante id tempus, quo per rerum naturam persolvi possit. Et cum solvendi tempus obligationi additur, nisi eo præterito, peti non potest. 142.

Nihil tam naturale est, quam eo genere quidque dissolvere, quo colligatum est, ideo verborum obligatio verbis tollitur: nudi consensus obligatio contrario consensu dissolvitur. 36.

Non alienat, qui duntaxat omittit possessionem. 162.

Non debet Actori licere, quod reo non permittitur. In re obscura melius est favere repetitioni, quam adventitio lucro. 41.

l.32.19. ff. de injuriis. Non debet alteri per alterum iniqua conditio inferri. 75.

Non debet, cui plus licet, quod minus est non licere. 21.

Non est singulis concedendum, quod per Magistratum publicè possit fieri, ne occasio sit majoris tumultus faciendi. Infinita æstimatio est libertatis et necessitudinis. 137.

Non fraudantur Creditores, cum quid non acquirunt à Debitore, sed cum quid de bonis diminuitur. Nemo ex suo delicto meliorem conditionem suam facere potest. 134.

Non omne, quod licet, honestum. In stipulationibus id tempus spectatur, quo contrahimus. 187.

l.8. [illegible] Non potest dolo carere, qui imperio magistratus non paruit. 156.

Non potest videri desisse hre, qui nunquam habuit. Reg: 209.

Non potest videri improbus, qui ignorat, quantum solvere debeat. 100.

Non solet deterior conditio fieri eorum, qui litem contestati sunt, quam si non essent, sed plerumque melior. 81.

Nemo n. persequendo deteriorem causam, sed meliorem facit, denique post litem contestatam Hæredi quoque prospicitur et Hæres tenetur ex omnibus causis. 88.

Non solent, quæ abundant, vitiare scripturas. 95.

Non videtur cepisse, qui per exceptionem removetur à petitione. 93. l.21.§.ti-tu px. in vulgatis. Nō videtur.

Non videtur defendere, non tantum, qui latitat, sed et is, qui præsens negat se defendere, aut non vult suscipere actionem. 53.

Non videtur quisquam id capere, quod ei necesse est alii restituere. 51.

Non videtur rem amittere, cujus propria non fuit. 84.

Non videntur data, quæ eo tempore, quo dantur, accipientis non fiunt. Qui jussu Iudicis aliquid facit, non videtur dolo malo facere, quia parere necesse habet. 121.

Non ut ex pluribus causis deberi idem nobis potest: ita ex pluribus causis idem possit nostrum esse. 120.

Non vult Hæres esse, qui ad alium transferre voluit hæreditatem. 6.

Nullus videtur dolo facere, qui suo Iure utitur. 56. l. Si pupillus de verb. oblig.

Nulla intelligitur mora ibi fieri, ubi nulla petitio est. 89.

Nullum crimen patitur is, qui non prohibet, cum prohibere non possit. 110.

Nunquam actiones, praesertim poenales de eadem re concurrentes, alia

l. pen. aliam consumit. - - - - - 33.

§. l. 15. ff. de codi. & demon. Ang. l. 4. c9. Nuptias non concubitus, sed consensus facit. - - - - - - 31.

O O O

Omnis definitio in Jure Civili periculosa est: parum est enim, ut non subverti possit. - - - - - 113.

Omnis haereditas, quamvis postea adeatur, cum tempore mortis continuatur.

Nunquam ex post facto crescit praeteriti delicti aestimatio. - - - 182.

Oomnes actiones actiones, quae morte, aut tempore pereunt, semel inclusae judicio salvae permanent. Non ut perfecte cujusque id esse, quod ex causa auferri potest. - - - - - 182.

l. 138 Sup. eod. Oomnia fere Jura Haeredum perinde habentur, ac si continuo sub tempore mortis Haeredes extitissent.

Omnia, quaecunque causae cognitionem desiderant, per libellum expediri non possunt. - - - - 23.

Omnia, quae ex testo proficiscuntur, ita statum eventus capiunt, si initium quidem sine vitio ceperint. - - 202.

Omnia, quae Jure Junter, contrario Jure pereunt. - - 101.

P P P

l. 9. §. 1. de off. procons. Parem esse conditionem oportet ejus, qui quid possideat, vel habeat, utque ejus, cujus dolo malo factum sit, quo minus possideret, vel haberet. - - - - 193.

Poenalia judicialia accepta semel, in Haeredes transmitti possunt. - - - 125.

Plerumque fit, ut etiam ea, quae a nobis abire possint, perinde in eo statu sint, atque non essent ejus conditionis, ut abire possent. Et ideo, quid fisco obligamus, & vendicare interdum & ~~obligare~~ alienare, & servitutem in praedio imponere possumus. 206.

Plus cautionis in rem est, quam in personam - - - - - - 26.

Praetor bonorum Possessorem Haeredis loco in omni causa habet. - - 118.

Privilegia quaedam causae sunt, quaedam personae: & ideo quaedam ad Haeredem transmittuntur, quae causae sunt, personae sunt, ad Haeredem non transeunt. 157.

Pupillus, nec velle, nec nolle in ea aetate, nisi apposita Tutoris auctoritate creditur. nam quod animi judicio fit; in eo Tutoris auctoritas necessaria est. - - - - 150.

Pupillum, qui proximus pubertati sit, capacem esse, & injuriae faciendae. In Haeredem non solent actiones transire, quae poenales sunt ex maleficio: vel ut furti damni, injuriae, vi bonorum raptorum, injuriarium. - - - - 111.

Q Q Q

Quamdiu possit valere Testamentum, tamdiu Legitimus Haeres non admittitur. 90.

Quatenus cujusque intersit, in facto non jure consistit - - - - . 25.

Quae ab initio inutilis fuit constitutio, tem-

temporis tractu convalescere non potest. 210.

l. 29. ff. eod.

Quæ dubitationis tollendæ causâ contractibus inseruntur, Ius commune non lædunt. - - - - - 83.

l. 56. supra man. dict.

Quæ legata mortuis nobis ad Heredem nostrum transeunt, eorum commodum per nos iis, quorum in potestate sumus, eodem casu adquiritur, aliter atque, cum stipulati sumus: nam & sub conditione stipulantes, omnimodo eis acquirimus: etiam si libertas nobis præstita à Dominis conditio existat. (l.) - - 28.

Quæ (2) propter necessitatem recepta sunt, non debent in argumentum trahi. 123.

Quis (3) actionem habet ad rem recuperandam ipsam rem habere videtur. 15.

Qui auctore Iudice comparavit, bonæ fidei possessor est. - - - - - 180.

Quidquid calore iracundiæ vel fit vel dicitur, non prius ratum est, quam si perseverantia apparuerit judicium animi fuisse: ideoque brevi reversa uxor, nec divertisse videtur. - - - 49.

(1) ...t. Perpe...iam nec ...n vult e...ditio: ad...dit. l. si ...filiafam: ...a est l. 78. ff. de ver... o. oblig: ...a nec in ...ntiq. nec ...n manu ...ri... ...at. nec ...à Bulga... ...ntestatus e. ...l. ff. eo. ...67. & 169. ...l. 15. qui ...tiorem.

Qui cum alio contrahit, vel est, vel esse debet, non ignarus conditionis ejus: Heredi autem ejus imputari non potest: cum non sponte cum legatariis contrahit.

Non solet doli exceptio nocere his, quibus voluntas Testatoris non refragatur.

Qui dolo desierit possidere, pro possidente damnatur, quia pro possessione dolus est. 124.

Qui in alterius locum succedunt, justam habent causam ignorantiæ: an id, quod peteretur, deberetur. Fidejussores quoque non minus, quam Heredes justam ignorantiam possunt allegare. hæc ita de Herede dicta sunt, si cum eo agetur, non si agat, nam plane qui agit certus esse debet, cum sit in potestate ejus, quando velit experiri; & ante debet rem diligenter explorare, & tunc ad agendum procedere. - - - - 43.

Qui in Ius Dominiumve alterius succedit, jure ejus uti debet. Nemo videtur dolo exequi, qui ignorat causam, cur non debeat petere. - - - 138.

Qui in servitute est, usucapere non potest: nam cum possideatur possidere non videtur. - - - 161.

Qui non facit, quod facere debet, videtur facere adversus ea: quia non facit, & qui facit quod facere non debet: non videtur facere id, quod facere jussus est - - - - - 164.

Quintus Mutius Sempronio. Quo tutela redit, eo Hereditas pervenit, nisi cum fœmina Heredes intercedunt.

int regula. vid. Quo tutela redit. quæ est. 74.

Qui per successionem, quamvis longissimam defuncto Heredes extiterunt, non minus Heredes intelliguntur, quam qui principaliter Heredes extiterint. 194.

Qui potest facere, ut possit conditioni parere: jam posse videtur. Quod quis si velit habere, non potest, id repudiare non potest. 155.

l. 174. ff. eod.

Qui potest invitis alienare: multo magis & ignorantibus & absentibus potest. 26.

Qui rem alienam defendit, nunquam locuples habetur. - - - - - 121.

Qui sine dolo malo ad judicium provocat, non videtur moram facere. 64.

Qui tacet, non utique fatetur, sed tamen verum est eum non negare. 185.

Qui vetante Prætore facit, hic adversus edictum fecisse propriè dicitur.

Ejus est actionem [illegible] denegare, qui possit & dare. - - - - 103.

Arist. 1. Poli. Cap. 8.

Quod a quoquam pœnæ nomine exactum est, id eidem restituere nemo cogitur. - - - - -

l. quod vero 32. de leg.

Quod attinet ad Jus Civile, servi pro nullis habentur: non tamen et jure naturali, quia quod ad Jus Naturale attinet, omnes homines æquales sunt. - - - - - - 33.

Quod contra rationem Juris receptum est, non est producendum ad consequentia - - - - 141.

Quod evincitur in bonis non est. 151.

Quod ab initio vitiosum est, non potest tractu temporis convalescere. 30.

Quod ipsis, qui contraxerunt obstat, & successoribus eorum obstabit. 186.

Quod jussu alterius solvitur, pro eo est, quasi ipsi solutum esset. - 141.

Quod nullius esse potest, id, ut alicujus fieret, nulla obligatio valet efficere. 184.

Quod quis, dum servus esset, egit, proficere libero facto non potest. - - 189.

Quod quis ex culpa sua damnum sentit, non intelligitur damnum sentire. 204.

Quo tutela redit, eo & hæreditas pervenit, nisi cum fœminæ heredes intercedunt. Nemo potest Tutorem dare cuiquam nisi ei, quem in suis hæredibus, cum moritur habuit, habiturusve esset, si vixisset. § Ut factum id videtur esse, quod de re, cum prohiberetur, fecit. Nam quod quisque, cum controversiam haberet, habiturumve se putaret, fecit. Quæ in Testamento ita scripta sunt, ut intelligi non possint, perinde sunt, ac si scripta non essent. § Nec paciscendo, nec Legem dicendo, nec stipulando quisquam, alteri cavere potest. - - - 74.

l. vitiosi. de usur. Antoding. li. 1. c. 4.

Quoties est dubia interpretatio libertatis, secundum libertatem respondendum erit. 20.

Quoties duplici jure defertur alicui successio, repudiato novo jure, quod ante defertur, supererit vetus. - - - 92.

Quoties idem sermo duas sententias exprimit, ea potissimum accipiatur, quæ rei gerendæ aptior est. - - - - 68.

Quoties nihil sine captione investigari potest, eligendum est, quod minimum

Quod

mum habet iniquitatis. 201.

Quoties utriusque causa lucri ratio vertitur: is praeferendus est, cujus in lucro causa tempore praecedit. 99.

RRR

Regula est, quae rem quae est, breviter enarrat, non ut ex Regula Jus sumatur; sed ex Jure, quod est Regula fiat. per Regulam igitur brevis rerum narratio traditur. Et (ut ait Sabinus.) quasi causae conjectio (1.) est. quae simul, cum in aliqo vitiata est, perdit Officium suum. Reg. 1.

1. Sic Flo. causae collectionis meminit A... con. et Gel. l. 5. ... Graeci ... his legunt, conni... tio.

Res (2.) judicata, pro veritate recipitur. - - - - 208.

2. l. 25. fug. de sta. homi.

SSS

Secundum naturam est, commoda cujusque rei eum sequi, quem sequuntur incommoda. - Reg. 10.

Semper (3.) in conjunctionibus, non solum, quod liceat, considerandum est, sed et quod honestum est. 158.

3. l. 42. ff. de ritu nup.

Semper in dubiis benigniora praeferenda sunt. - - - - - 56.

Semper generalibus specialia insunt. 190.

Semper in obscuris, quod minimum est sequimur.

Semper in

Semper ~~...~~ in Stipulationibus, et in caeteris contractibus, id sequimur, quod actum est, aut, si non appareat, quid actum est, erit consequens, ut id sequamur, quod in Regione, in qua actum est, frequentatur. Quid ergo, si neque Regionis mos, appareat, quia varius fuit? ad id, quod minimum est, redigenda summa est. - - - - - - 35.

Semper, qui non prohibet pro se intervenire, mandare creditur. Sed et si quis ratum habuerit, quod gestum est, obstringitur mandati actione. 60.

Servitutem mortalitati fere comparamus 4. - - - - - 210.

4. l. 59. ff. de con. et de mon.

Servus Reipublicae causâ abesse non potest. - - - - 212.

Sicuti poena ex delicto defuncti heres teneri non debet: ita nec lucrum facere, si quid ex ea re ad eum pervenisset. - - - - - - 39.

Si Filiusfamilias sub conditione stipulatus, emancipatus fuerit: deinde extiterit conditio, Patri actio competit: quia in stipulationibus id tempus spectatur, quo contrahimus. - - 19.

Si in duabus actionibus alibi summa major, alibi infamia est, praeponenda est causa aestimationis: ubi autem aequiparantur famosa judicia, et si summa

rei

rei disparem habeat, pro paribus tamen accipienda sunt. . . . 105.

Si Librarius in transcribendis stipulationis verbis erraßet, nihil nocerit, quò minùs & reus & fidejussor teneantur. . . . . . . 93.

l. 89. sup. eo. l. 23. sup. eo de Calum. Si nemo subiit hæreditatem, omne jus Testamenti solvitur. 142.

Si quis obligatione liberatus sit, potest videri cepiße. ¶ Non potest videri accepiße, qui stipulatus, potest exceptione submoveri. . . . 116.

Si quis prægnantem uxorem reliquit, non videtur sine liberis decessiße. . . . . 142.

TTT

5. eleganter subaudit actionem. l. si quis ab alio. sup. de re jud. Toties in Hæredem damus (5:) de eo, quod ad eum pervenit, quoties ex dolo defuncti convenitur, non quoties ex suo. . . . 45.

VVV

l. vid. l. 23. de re jud. leg. iter extimatio Vani timoris, justa excusatio (6) non est. 146.

Vbi Lex duorum Mensium fecit mentionem, & qui Sexagesimo, & (7.) primo die venerit, audiendus est, ita & enim Imperator noster Antonius cum Divo Patre suo rescripsit. 102. — 7. Præci duntaxat habent Sexagesimo die, quam lectionem plerique magis amplectantur.

Vbi non voce, sed præsentia opus est, mutus, si intellectum habet, potest videri respondere. Idem & in surdo, hic quidem respondere potest. ¶ Furiosus absentis locô est. & ita Pompo. l. 1. Epistolarum scribit. . . . . 162.

Vbi pugnantia inter se in Testamento inveniuntur, neutrum ratum est. ¶ Quæ rerum natura prohibentur, nulla lege confirmata sunt. . . . . 149.

Velle non creditur, qui obsequitur imperio Patris vel Domini. 4.

Verum est, neque stipulationes factum posse tollere, quod n. impossibile est, neque Pacto, neque Stipulatione potest comprehendi, ut utile actionem, aut Pactum efficere posit. . . . . 32.

Vni duo pro solido Hæredes eße non poßunt. Reg. 184.

Regularum Iuris Civilis

ΤΕΛΟΣ



Sqieŕ tokü 3. tokiie stop 19

